



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS OEIRAS
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

**METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DA TERMODINÂMICA NA
MODALIDADE DE ENSINO EJA NA ESCOLA MUNICIPAL VISCONDE DA
PARNAÍBA NO MUNICÍPIO DE OEIRAS – PI**

ALANA DA SILVA FERRÃO

OEIRAS – PI

2023

ALANA DA SILVA FERRÃO

**METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DA TERMODINÂMICA NA
MODALIDADE DE ENSINO EJA NA ESCOLA MUNICIPAL VISCONDE DA
PARNAÍBA NO MUNICÍPIO DE OEIRAS – PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em Física do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras.

Orientador: Profº. Drº. Rubens Silva Costa

OEIRAS – PI

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Ferrão, Alana da Silva

F373m Metodologias de ensino para o estudo da termodinâmica na modalidade de ensino EJA na Escola Municipal Visconde da Parnaíba no município de Oeiras

? PI / Alana da Silva Ferrão. - 2023.

49 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras, 2023.

Orientador : Prof Dr. Rubens Silva Costa.

1. Ensino de Física . 2. Ciências . 3. Ensino aprendizagem . 4. Metodologias ativas - EJA. I. Título.

CDD - 530

Elaborado por Denizete Lima de Mesquita CRB 3/1079

ALANA DA SILVA FERRÃO

**METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DA TERMODINÂMICA NA
MODALIDADE DE ENSINO EJA NA ESCOLA MUNICIPAL VISCONDE DA
PARNAÍBA NO MUNICÍPIO DE OEIRAS – PI**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para
obtenção do diploma do Curso de Licenciatura
em Física do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras.

Orientador: Profº. Drº. Rubens Silva Costa

Aprovado em: 13/12/2023

BANCA EXAMINADORA

Profº. Drº. Rubens Silva Costa

(Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Piauí)

Profº. Drº. Márcio Viana Gomes

Profº. Ma. Francisca Mauricélia Ferreira de Sousa

Dedico este trabalho aos meus pais, Ivonete Matos da Silva Ferrão e Moisés Gomes Ferrão, e ao meu irmão Pedro da Silva Ferrão, cujo apoio inabalável e amor incondicional foram a luz que guiou com brilho intenso meu caminho acadêmico. Expresso profunda gratidão ao meu namorado, Laurentino de Moura Sousa Junior, que se revelou mais que um companheiro, sendo meu braço direito nesta trajetória, sustentando-me com apoio constante e incentivando-me incansavelmente a não desistir.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar este momento para expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que desempenharam papéis cruciais ao longo da minha jornada acadêmica, culminando na conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Física no IFPI Campus Oeiras.

Em primeiro lugar, quero agradecer a Deus, pois sem Ele nada sou, e certamente segui forte porque Ele me sustentou.

À minha família e amigos, que estiveram ao meu lado durante toda essa jornada, meu mais profundo agradecimento. O apoio emocional e incentivo constante foram a âncora que me sustentou nos momentos desafiadores.

Agradeço o meu orientador, Rubens Silva Costa, cuja dedicação e orientação foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Sou grata por sua disponibilidade e comprometimento.

À comunidade docente do IFPI Campus Oeiras, meu sincero apreço por compartilhar seus conhecimentos, desafios e experiências. Cada aula foi uma oportunidade para aprender e crescer, e as portas sempre estiveram abertas para discutir ideias e esclarecer dúvidas.

Aos meus colegas de curso, a jornada foi enriquecida pela colaboração e troca de ideias. Juntos, superamos desafios, partilhamos conquistas e construímos uma rede de apoio valiosa. Essa comunidade acadêmica foi essencial para o meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço também às instituições que possibilitaram a realização deste curso e proporcionaram um ambiente propício ao aprendizado. O IFPI Campus Oeiras desempenhou um papel crucial ao oferecer recursos, infraestrutura e um ambiente acadêmico estimulante.

Ao encerrar este capítulo acadêmico, levo comigo não apenas conhecimentos adquiridos, mas também memórias preciosas e lições valiosas. Este é apenas o começo de uma jornada contínua de aprendizado, e estou ansiosa para aplicar os conhecimentos adquiridos no próximo estágio da minha vida profissional.

A todos que fizeram parte desta jornada, muito obrigada por tornarem possível a realização deste sonho acadêmico. Que este trabalho contribua de maneira positiva para a comunidade científica e para o avanço do conhecimento na área da Física.

RESUMO

O ensino de Física na EJA é um grande desafio, tendo em vista as diversidades das turmas, sendo necessário a construção de uma proposta de ensino contextualizada, como é o caso do uso de aulas experimentais e animações virtuais para abordar os conteúdos da Termodinâmica, acerca dos conhecimentos físicos que se fazem presentes no cotidiano. Destarte, o objetivo desse estudo foi realizar uma abordagem dos fenômenos da Termodinâmica para os alunos do EJA, ensino fundamental, anos finais, através de aulas experimentais e animações virtuais, visando uma aprendizagem mais significativa. O estudo foi desenvolvido na escola pública Visconde da Parnaíba, no município de Oeiras – PI, na modalidade EJA, com alunos do ensino fundamental anos finais, referente ao conteúdo de Termodinâmica associado à disciplina de Ciências. A partir do desenvolvimento da pesquisa, pode-se notar a presença significativa da metodologia de ensino utilizada, onde as atividades experimentais favorecem a compreensão do ensino dos conteúdos da Termodinâmica, possibilitando uma aprendizagem mais significativa, melhorando a capacidade cognitiva ao relacionar a teoria com a prática. Desse modo, pode-se concluir que o estudo evidenciou que para o ensino dos conteúdos de Física, como é o caso da Termodinâmica se dê da melhor forma, é necessário que o conhecimento científico seja construído a partir da participação dos alunos durante todo o processo, onde o professor apresenta-se como mediador do conhecimento. Assim, considera-se que este trabalho oferece contribuições para a melhoria do processo de ensino aprendizagem relacionados aos conteúdos de Termodinâmica nas Ciências com as turmas da EJA, uma vez que as atividades desenvolvidas foram bem avaliadas pelos discentes e docentes, servindo como um incentivo na utilização de metodologias ativas pelos professores das ciências.

Palavras-chave: Ensino de Física, Ciências, Ensino aprendizagem, Metodologias ativas, EJA.

ABSTRACT

Teaching Physics at EJA is a great challenge, given the diversity of the classes, requiring the construction of a contextualized teaching proposal, as is the case with the use of experimental classes and virtual animations to address the contents of Thermodynamics, about of physical knowledge that is present in everyday life. Therefore, the objective of this study was to approach the phenomena of Thermodynamics for EJA students, elementary school, final years, through experimental classes and virtual animations, aiming for more meaningful learning. The study was carried at the Visconde da Parnaíba public school, in the city of Oeiras – PI, in the EJA modality, with elementary school students in their final years, referring to the content of Thermodynamics associated with the Science discipline. From the development of the research, one can notice the significant presence of the teaching methodology used, where experimental activities favor the understanding of the teaching of Thermodynamics contents, enabling more meaningful learning, improving cognitive capacity by relating theory with practice. Therefore, it can be concluded that the study showed that for the teaching of Physics content, such as Thermodynamics, to be carried out in the best way possible, it is necessary that scientific knowledge is constructed through the participation of students throughout the process, where the teacher presents himself as a mediator of knowledge. Thus, it is considered that this work offers contributions to the improvement of the teaching-learning process related to Thermodynamics in Sciences contents with EJA classes, since the activities developed were well evaluated by students and teachers, serving as an incentive in use of active methodologies by science teachers.

Key words: Teaching Physics, Science, Theaching learning, Active methodologies, EJA.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL.....	12
3 AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS NA EJA.....	17
3.1 Abordando os fenômenos da Física na disciplina de Ciências.....	17
3.2 As práticas metodológicas para o ensino de Termodinâmica na EJA, com ênfase nas tecnologias de ensino.....	19
4 4 A INVESTIGAÇÃO REALIZADA.....	22
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXO.....	44
APÊNDICE.....	46

1 INTRODUÇÃO

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de educação básica existente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, que conforme seu artigo 37, é destinada às pessoas que não tiveram acesso ou continuidade de seus estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria, devendo ser ofertado de forma gratuita (Brasil, 1996).

De acordo com Silva et al. (2019), a EJA vai além do ensino, não se reduzindo apenas à escolarização, onde pretende-se uma formação política e cultural e expressa na contemporaneidade como um conjunto de desafios educativos que almeja responder aos problemas recorrentes das desigualdades socioeconômicas, políticas e culturais que vem a afetar a sociedade, tendo em vista que é por meio da educação que espera-se a formação de cidadãos críticos e participativos na tomada de decisão na sociedade ao qual o indivíduo esteja inserido.

Em relação ao currículo para a EJA, é necessário que seja levado em conta as experiências de vida que os alunos trazem, tendo como objetivo um sujeito capaz de compreender e atuar de forma crítica na sociedade, como é o caso da compreensão dos conteúdos de Física (Gama; Erthal, 2021).

O ensino de Física nessa modalidade de ensino é um grande desafio, tendo em vista as diversidades das turmas, que apresentam características próprias e peculiares (Andrade *et al.*, 2021), sendo necessário a construção de uma proposta de ensino contextualizada para as realidades locais, com estratégias metodológicas diferenciadas (Viana; Gomes, 2021).

Destarte, a utilização de metodologias inovadoras no ensino de Física permite a motivação dos alunos para a aprendizagem, possibilitando uma melhor educação entre professor e aluno, sendo essencial, que o professor como facilitador do conhecimento busque as melhores estratégias para incentivar seus alunos a permanecerem na sala de aula compreenderem melhor o conteúdo programático (Soares; Lacerda, 2018).

A questão norteadora desse estudo é: a utilização de experimentos de forma contextualizada sobre Termodinâmica melhora o processo de aprendizagem dos alunos do ensino fundamental anos finais da EJA no município de Oeiras.

Nesse sentido, o presente estudo visa o desenvolvimento de uma metodologia de ensino através da realização de experimentos que permita ao educando compreender os fenômenos da Física, com ênfase na Termodinâmica, de uma forma abrangente, para que dessa forma haja a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada.

Para Moura *et al.* (2017) a utilização de atividades experimentais permite que os alunos adquiram muito mais conhecimento, a partir de situações concretas, representando um grande

instrumento de aprendizagem, tendo em vista que a partir da observação e participação dos alunos nos experimentos, é possível estabelecer uma relação dos conteúdos com o cotidiano, tornando o aprendizado mais significativo e facilitando a compreensão dos conteúdos didáticos, como é o caso da Física.

A EJA é constituída de um público heterogêneo, formado por jovens e adultos que na maioria das vezes, não tiveram a oportunidade de estudar enquanto jovens, que interromperam sua trajetória escolar em algum momento de sua vida, ou que estão à busca de qualificação para o mercado de trabalho, trazendo consigo expectativas de conhecimentos que chegam a ir além do que é aprendido em sala de aula ou em outros casos, alunos que mal consegue ler ou escrever (Andrade *et al.*, 2021).

Em relação ao ensino de Física, a apresentação de conceitos, leis e fórmulas sem a contextualização com a realidade vivenciada, conteúdos apresentados de forma fragmentada e uso de materiais didáticos inapropriados, acabam pela não promoção de uma aprendizagem significativa, gerando desmotivação e fracasso dos alunos na disciplina cotidiano (Krummenauer; Darroz, 2020).

Na vivência dos estágios, pode-se observar que os materiais didáticos, geralmente são adaptados de cópias de livros didáticos do Ensino Regular, ou até mesmo apostilas com conteúdos apresentados de forma reduzida e muitas vezes distante da realidade do educando jovens e adultos, devido à falta de investimentos nessa modalidade de ensino e de distribuição por parte do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD/EJA). Desse modo, a EJA requer um currículo que esteja em consonância com as singularidades do seu público, onde sejam considerados sua cultura, saberes e necessidades.

Diante dos problemas apresentados, torna-se imprescindível o desenvolvimento de estratégias metodológicas que permitam a articulação de um ensino mais condizente com a realidade do aluno da EJA, tendo em vista que os educandos dessa modalidade de ensino baseiam seus conhecimentos em experiências do cotidiano.

Nesse sentido, o objetivo desse estudo foi realizar uma abordagem dos fenômenos da Termodinâmica para os alunos do EJA, ensino fundamental, anos finais, através de aulas experimentais e animações virtuais, visando uma aprendizagem mais significativa. Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: identificar as principais dificuldades enfrentadas por professores e alunos para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Física, elaborar vídeo didático interativo com uso dos óculos de Realidade Virtual, associando a importância do equilíbrio termodinâmico e a manutenção da vida na Terra, realizar experimentos contextualizados de baixo custo referentes a Convecção Térmica e Propagação

de Calor, Calor específico e Equilíbrio Termodinâmico, para compreensão das leis da Termodinâmica e avaliar a metodologia de ensino utilizada para a aprendizagem dos alunos.

A pesquisa foi do tipo descritiva com abordagem qualitativa, tendo em vista que favorece o contato do pesquisador com o contexto ao qual será analisado. Segundo Oliveira et al. (2020), esse tipo de pesquisa busca dar respostas as questões particulares e específicas, aprofundando o conhecimento do objeto em estudo.

O estudo foi desenvolvido na Escola Municipal Visconde da Parnaíba, localizada no centro da cidade de Oeiras – PI, na modalidade EJA, com alunos do ensino fundamental anos finais, referente ao conteúdo de Termodinâmica associado à disciplina de Ciências, através de aulas experimentais com uso das novas tecnologias da informação, consistindo em três etapas: a primeira, conceitual, para abordagem dos conteúdos de Termodinâmica, a segunda, experimental, devidamente planejadas e organizadas, com uso de materiais de baixo custo e a terceira, a síntese de conhecimentos com aplicação dos conceitos estudados por meio de novas situações.

O instrumento da coleta de dados foi um questionário semiestruturado, disposto em Apêndices, para professor da disciplina de Física e alunos, respondido no início da pesquisa e ao final com o intuito de serem realizadas as devidas reflexões acerca da problemática em estudo. Para manter a integridade dos participantes, não foi exposto o nome dos mesmos e todos que aceitarem participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) disposto em Anexo.

O referente estudo foi dividido nas seguintes seções.

A primeira, “Introdução” com apresentação da proposta de investigação, a partir do problema da pesquisa e justificativa da sua realização.

A segunda seção “Reflexões sobre a educação de jovens e adultos no Brasil, que se refere às iniciativas de alfabetização para adultos, com início no Brasil colônia, seguindo para Brasil Império e Brasil república até chegar as mobilizações para a garantia dos direitos individuais dos cidadãos, com a Constituição e propostas de restauração do direito à escolaridade, para exercício da cidadania, apresentando os principais programas para modalidade.

A terceira seção “A disciplina de Ciências no ensino fundamental anos finais na EJA, dividida em dois tópicos, “Abordando os fenômenos da Física no ensino de Ciências, apresentando como o conteúdo de Física é abordado dentro das Ciências, além de mostrar as principais dificuldades para os alunos relacionarem a teoria a prática e “As práticas metodológicas para o ensino de termodinâmica na EJA, com ênfase nas tecnologias de ensino,

com respaldo para a necessidade do desenvolvimento de práticas metodológicas que despertem a motivação nos alunos, enfatizando as tecnologias de ensino como aliadas para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa no ensino da Termodinâmica.

E por fim a quinta seção apresentando as considerações finais, com foco nos resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa.

2 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS NO BRASIL

A proposta de educação de jovens e adultos Brasil iniciou-se no Brasil Colonial, em 1549, com a chegada dos jesuítas em Salvador, instalando-se a primeira escola, tendo em vista, que para eles foi delegado a tarefa de educar os filhos portugueses recém-chegados, propagar a fé católica e a cultura portuguesa, além de catequizar os índios, com vista a expansão religiosa (Paiva, 2000).

Os jesuítas por cerca de dois séculos fundaram colégios, sendo responsáveis pela educação desenvolvida no período para crianças, jovens e adultos, onde a inclusão social presente estava associada ao poder religioso até sua expulsão em 1759, pelo marquês de Pombal, que implementou um novo modelo educacional, implementando as aulas régia, em escola para meninos e meninas, segregando os índios, contudo sem ação educativa para adultos (Haddad; Di Pierro, 2000).

Com a chegada da família real ao Brasil em 1808, houve a elevação do Brasil Colônia à Reino Unido de Portugal, com expansões do sistema educacional voltado para a elite, tendo como foco o ensino superior e com a Constituição de 1824 foi prevista a primeira instrução primária gratuita a todos os cidadãos, que se estendeu aos jovens e adultos, contudo, essa educação ficou restrita para poucos (Keller, 2019).

No período de Império, através do Ato Adicional 1834, havia a responsabilização das províncias em incumbir a educação para todos e ao Império possibilitar a educação superior, contudo, só possuía cidadania uma pequena parcela da população, está pertencente à elite econômica, excluindo negros, índios e grande parte das mulheres (Haddad; Di Pierro, 2000).

Em 1854, com o Artigo 71 do Decreto nº 1331-A foi regulamentado o ensino primário e secundário da corte – Rio de Janeiro, contudo o ensino a jovens e adultos ficava restrito para quando houvesse disponibilidade, pois, dizia o seguinte:

[...]Quando uma escola do segundo grau tiver dois professores, serão estes obrigados, alternadamente, por mês ou por ano, a ensinar as matérias da instrução primária duas vezes por semana, nas horas que lhes ficarem livres,

ainda que seja em domingos e dias santos, aos adultos que para esse fim se lhes apresentarem[...] (Brasil, 1854, Art. 71).

A partir do decreto 7.031-A de 1878 foi instituída a criação de cursos noturnos para adultos nas escolas públicas, de instrução primária do 1º grau ao sexto masculino da corte, sendo os cursos dirigidos por professores públicos, podendo ser matriculados jovens de 14 anos, sexo masculino, livres, com declaração de naturalidade, filiação, idade, profissão e residência, devendo estar devidamente vacinados e que não tivesse alguma enfermidade contagiosa (Brasil, 1878).

Com o decreto nº 7247 de 1879, foi permitido que os escravos frequentassem o ensino primário destinado aos adultos, onde os meninos que atingissem a idade de 14 anos, antes de terem concluído o estudo das disciplinas obrigatórias, deveriam continua-lo nas paróquias em que houvesse escolas gratuitas para adultos e aos meninos pobres era oferecido vestuário, livros e objetos indispensáveis ao estudo (Brasil, 1879).

A reforma pretendia modernizar e ampliar a oferta de oportunidades educacionais, contudo, ao chegar a 1890 apenas 250 mil crianças eram atendidas, em uma população total de 14 milhões de habitantes, assim, ao fim do Brasil Império, mais de 80% da população acima de 5 anos era considerada analfabeta (Haddad; Di Pierro, 2000).

Com a República e a promulgação da primeira Constituição do sistema republicano, poucas mudanças ocorreram na educação brasileira, havia um enorme número de analfabetos, onde as classes dominantes eram as privilegiadas, assim, dentro desse contexto, foram se organizando os movimentos contra o analfabetismo (Keller, 2019).

Na década de 1930, com a chegada do capitalismo, houve a necessidade de viabilização de garantias mínimas para sustentar a expansão industrial, com pensamento na ordem e progresso econômico, contrapondo-se as manifestações para a viabilização de uma educação mais moderna, com direito social para todos, de forma gratuita, de obrigatoriedade do Estado (Haddad; Di Pierro, 2000).

Assim, a Constituição de 1934 determinou a elaboração do Plano Nacional de Educação, onde era atribuída a União, Estados e Municípios oportunizar a educação, destinando uma receita para manutenção e desenvolvimento do ensino e determinando as condições de reconhecimento oficial dos estabelecimentos educacionais (Brasil, 1934).

A Educação de Jovens e Adultos instaurou-se como política educacional a partir da década de 1940, tendo em vista o alto índice de analfabetismo, surgindo então em 1942 o Fundo Nacional do Ensino Primário em 1942 e em 1947 a Campanha Nacional de Educação de

Adultos, com objetivo de alfabetizar os adultos em três meses, que não obteve êxito e na década de 1950 houve mobilizações da sociedade para promoção da educação “libertadora” e “profissionalizante” (Lima; Sousa, 2018).

Nesse período, no cenário mundial foi criada a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), apresentando papel de grande importância para educação, enfatizando a necessidade do desenvolvimento de políticas educacionais para a alfabetização de jovens e adultos, sendo propulsores para a ampliação da oferta de escolarização para esse público (Friedrich *et al.*, 2010).

Segundo o referido autor, na mesma década também foi regulamentado o Fundo Nacional de Ensino Primário (FNEP), criado pelo professor Anísio Teixeira, com objetivo de garantir recursos permanentes para o ensino primário, principalmente pela preocupação na desigualdade econômica e cultural presente nos municípios. Além do estabelecimento do Serviço de Educação de Adultos em 1947, ligado ao Departamento Nacional de Educação no Ministério da Educação e Saúde (Keller, 2019).

Em 1952 foi criada a Campanha Nacional de Erradicação do Analfabetismo, contudo, os índices de escolarização permaneciam reduzidos, quando comparados a países vizinhos latino-americanos e à média dos países de primeiro mundo, onde ainda haviam 46,7% de analfabetos acima de cinco anos de idade (Haddad; Di Pierro, 2000).

Em 1961 houve a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4024 de 20 de dezembro de 1961, servindo para regularizar o sistema educacional no país, com formação mínima dos professores, contudo em relação a educação de jovens e adultos, ainda ficou restrito à formação de classes especiais, para aceleração de estudo em caso de atraso escolar (Brasil, 1961).

Na referida década, com as iniciativas dos Centros Populares de Cultura, coordenados pela União Nacional dos Estudantes (UNE) e através dos Movimento de Educação de Base e Movimento de Cultura Popular de Recife, com a participação de Paulo Freire, ocorreram os primeiros passos de uma alfabetização emancipadora, através de uma proposta inovadora de ensino (Keller, 2019).

Assim, a educação popular, nesse caso a alfabetização, foi um instrumento de lutas e valorização da cultura do povo, surgindo movimentos e iniciativas dirigidas para a alfabetização de jovens e adultos com vistas à transformação da realidade social, principalmente a partir da década de 1960, onde grande parte da população de jovens e adultos não podiam exercer a cidadania plena por serem analfabetos, sem direito a participar de eleições (Marques, 2018).

A história da educação brasileira passou por vários períodos de modificações, trazendo mudanças e reformas educacionais que acabaram por moldar as instituições escolares da época e com a Constituição de 1988 passa a ser assegurado o direito de todos os jovens e adultos a estudarem (Silva; Araújo, 2016).

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) sempre foi alvo de discussões e questionamentos no Brasil, marcada por alternâncias e mudanças que transformaram essa modalidade de ensino no que é hoje e definida por uma trajetória de domínio de classe dominante sobre a classe dominada, principalmente pelo preconceito social que se estabeleceu, como se a educação fosse destinada a pessoas menos afortunadas das classes populares, como uma espécie de assistência e não como um direito institucional (Chagas, 2020).

Segundo Gouveia e Silva (2019) a criação da EJA ocorreu como uma maneira de resgatar uma dívida do sistema com a população em geral, nesse caso, dívidas sociais devido a necessidade de o jovem ter que trabalhar cada vez mais cedo para sustentar sua família e dívidas pedagógicas, ocasionadas devido às falhas no processo educacional que por muitas vezes é discriminatório e incapaz de solucionar os problemas decorrentes do processo de ensino-aprendizagem.

Seu maior referencial segundo Franco (2020) é Paulo Freire, idealizador de uma sociedade voltada para uma prática educativa onde docentes e alunos são beneficiados com a troca de saberes, cuja bagagem que os educandos trazem deve ser considerada pelo professor no processo de ensino-aprendizagem, pois o mesmo deverá trabalhar a partir da realidade oriunda do convívio social.

Suas primeiras experiências na sistematização do método de ensino para alfabetização de adultos datam de 1963, em Angicos, no Rio grande do Norte, onde Paulo Freire foi nomeado como presidente da Comissão de Cultura Popular, implantando em âmbito nacional, sistemas educacionais de cunho popular e organizando o Plano Nacional de Alfabetização (PNA) (Teixeira; Guimarães, 2019).

Com o golpe militar de 1964, o trabalho desenvolvido pelos movimentos sociais foi desarticulado, e com Paulo Freire exilado, foram instalados os programas de ensino assistencialistas e conservadores para a alfabetização de adultos, como exemplo a Cruzada ABC (Ação Básica Cristã), que era financiada pelo governo federal (Haddad; Di Pierro, 2000).

Por volta de 1970, surgiu o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), tornando-se uma campanha de massa, com propostas de controle pedagógico e manutenção da ordem vigente, contudo, não alcançou as metas propostas e foi extinto em 1985, período de redemocratização do país (Friedrich *et al.*, 2010).

Em 1971 através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 5692 de 11 de agosto de 1971, a educação de jovens e adultos foi determinada com a oferta de cursos de aprendizagem para os alunos de 14 a 18 anos, quando frequentando os anos finais do 1º grau e dos cursos intensivos de qualificação profissional para os alunos do 2º grau, com possibilidades de cursos à distância, através de rádio, televisão, correspondência e outros meios de comunicação vigentes na época, com certificação através de exames (Brasil, 1971).

Na década de 1980, com a emergência dos movimentos sociais e início da abertura política, o MOBRAL foi extinto, dando lugar a Fundação Educar, esta extinta na década de 90, trazendo um enorme vazio na educação de jovens e adultos, que só houve um considerável ganho com a LDB 9394/96, afirmando a obrigatoriedade e a gratuidade da oferta da educação para todos que não tiveram acesso em idade própria (Marques, 2018).

Com a Constituição de 1988, houve um avanço significativo para a educação de jovens e adultos, com a garantia da oferta de educação básica obrigatória e gratuita conforme artigo 208, dos 4 aos 17 anos de idade, além de ser assegurado a oferta gratuita para todos os que não conseguiram concluíram ou ter acesso em idade própria (Brasil, 1988).

Na LDB 9394/96, a EJA é assegurada para jovens e adultos, com oportunidades educacionais apropriadas para o público, em conformidade com o artigo 208 da Constituição Federal de 1988, sendo consideradas as características do aluno, com seus interesses, condições de vida e de trabalho, com acesso e permanência do trabalhador na escola (Brasil, 1996).

A partir desses marcos legais, o ensino da EJA passa a ser institucionalizado e a ter um espaço formal na educação brasileira, superando assim um marco de histórias de uma visão precária, consolidando o direito social com responsabilização do Estado pela sua oferta, com oportunidades educacionais apropriadas (Keller, 2019).

Com o Parecer nº 11/2000 foram regulamentadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos, onde a EJA não possuía a função de suprir somente a escolaridade perdida e sim como uma função reparadora, qualificadora e equalizadora, desse modo, a EJA insere-se em uma realidade bem específica, com um público alvo de natureza particular, implicando em práticas pedagógicas bem articuladas para que o ensino-aprendizagem ocorra de uma forma efetiva (Nascimento, 2020).

Em 2009 a EJA foi contemplada com a lei nº 11947, que dispõe sobre o atendimento da merenda escolar para os beneficiários do Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE (BRASIL, 2009) e pelo Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos – PNLD-EJA, alterada em 2013 pela resolução nº 22 de 7 de junho de 2013 (Brasil, 2013).

Em 2014, através da Lei nº 13.005, foi aprovado o Plano Nacional de Educação para o decênio 2014/2024, sendo proposto elevar a escolaridade média da população, elevar a taxa de alfabetização da população com quinze anos ou mais para 93,5% até 2015 e reduzir em 50% a taxa de analfabetismo funcional, através da oferta gratuita da modalidade, busca ativa e programas suplementares de saúde e assistência social (Brasil, 2014).

Mais adiante, em 25 de maio de 2021, o Ministério da Educação homologou a resolução nº 01/2021, instituindo as Diretrizes Operacionais para a EJA nos aspectos relativos ao seu alinhamento à Política Nacional de Alfabetização (PNA) e à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com flexibilização da oferta, alinhamento da escolaridade com a qualificação profissional e desenvolvimento da EJA através da modalidade à distância – EaD (Brasil, 2021).

3 AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS NA EJA

3.1 Abordando os fenômenos da Física na disciplina de Ciências

A formação do conhecimento científico está relacionada a todas as etapas de vida de um indivíduo, tendo em vista sua importância para o processo de formação e atuação profissional, nesse caso, o conhecimento acerca das Ciências permite que o ser humano adquira uma amplitude de significados e formação cultural, a partir do momento em que ele é capaz de tomar decisões quanto ao conhecimento científico, responsabilizando-se por seu papel social na sociedade (Beuren; Baldo, 2015).

O ensino de Ciências ganhou força nas escolas a partir da década de 1970, na perspectiva de o aluno experimentar as ciências por meio do “método científico” ou do “método da descoberta”, para formação de futuros cientistas, com discussões acerca das crises ambientais e o papel das ciências para a sociedade, com surgimento dos primeiros debates acerca das questões tecnológicas (Silva-Batista; Moraes, 2019).

Na década de 1980 foi firmado o compromisso com os países membros da UNESCO para a democratização do acesso ao conhecimento científico, como o lema “Ciências para Todos, surgindo o desafio de se pensarem currículos que levem a alfabetização científica, levando em consideração as temáticas sociais mencionadas globalização, ética, desigualdades sociais e meio ambiente (Cazelli; Franco, 2001).

Em meados de 1990, foi promulgada a LDB 9394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais, instruindo as escolas no papel formativo dos estudantes, onde o ensino de Ciências passa a ser voltado para a formação do cidadão, com desenvolvimento social e por meio de

recomendações que valorizam a contextualização e integração entre as disciplinas, com formação inicial e continuada dos docentes de Ciências (Silva-Batista; Moraes, 2019).

A disciplina de Ciências deve propiciar aos alunos a leitura e compreensão das particularidades do mundo em que vivem, onde os conteúdos devem ser trabalhados sob a perspectiva científica, humanista e social ao mesmo tempo em que os alunos sejam capazes de observar e descrever os fenômenos naturais, formulando modelos explicativos e relacionando os processos químicos, físicos e biológicos (Brasil, 2001).

Nesse caso, quando se compreende os fenômenos, a relação com o mundo torna-se mais clara, as ideias, os questionamentos, a curiosidade, despertam o interesse dos alunos, permitindo dessa forma a exploração do ambiente, onde poderão ser manifestadas as opiniões próprias, sobre os acontecimentos, confrontando ideias e propondo soluções (Loureiro, 2014).

Os conteúdos a serem trabalhados na modalidade EJA devem ser estruturados com ênfase ao saber popular no contexto social em que o educando esteja inserido, como é o caso das Ciências, de grande importância para a alfabetização científica (BARRA, 2016), que de acordo com a Proposta Curricular para o ensino fundamental na EJA, encaixa-se nos Estudos de Sociedade e Natureza (Brasil, 2001).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), as Ciências no ensino fundamental anos finais devem explorar as vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material, com uma ampliação progressiva da capacidade de abstração e da autonomia da ação do pensamento, com a compreensão do mundo, ambiente e dinâmica da natureza, sendo dividida em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo (Brasil, 2018).

Em relação à abstração, o estudo dos fenômenos devem ser mediados com modelos de representação, como globo terrestre, sistema solar, etc., sendo fundamental que o professor tome como ponto de partida a concepção dos alunos, confrontando com a concepção dos colegas e com os modelos propostos pelas ciências para o estudo da Terra como corpo celeste e despertar a curiosidade acerca do universo que habitam (Brasil, 2001).

Dentro desse contexto, são trabalhados os conteúdos de Física na área das Ciências, através da relação Equilíbrio Termodinâmico e vida na Terra, História dos combustíveis e das máquinas térmicas, Efeito estufa, Tipos e fontes de energia, Transformação de energia, Sistema solar, Eletricidade, Astronomia e cultura e Ordem e grandeza astronômica, como indicado pela BNCC (Brasil, 2018).

Contudo, devido ao período de tempo reduzido e a necessidade de revisar conhecimentos básicos e a apresentação da Física de forma matematizada, como uma série de

fórmulas prontas, o aluno pode acabar por desmotivar-se, principalmente por não conseguir relacionar teoria e fenômeno ao seu cotidiano (Krummenauer; Darroz, 2020).

Além disso, a falta de professores licenciados na área, comodismo docente em não preparar aulas contextualizadas, conteúdos ministrados como no ensino regular, com foco na resolução de cálculos, acabam por mascarar a realidade do aprendizado dos alunos da EJA (Krummenauer; Wannmacher, 2017).

O professor da EJA deve ser preparado para atuar de acordo com a complexidade dessa modalidade de ensino, estabelecendo um exercício pedagógico dialógico, que busque o conhecimento cognitivo do aluno, realizando a integração entre saberes populares e conhecimentos científicos, contribuindo para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa e fortalecendo sua permanência no sistema de ensino (Gomes, 2023).

3.2 As práticas metodológicas para o ensino de Termodinâmica na EJA, com ênfase nas tecnologias de ensino

A EJA requer metodologias próprias e diferenciadas do ensino regular, contudo, devido ao público heterogêneo e a carga horária reduzida, os educadores enfrentam dificuldades em articular metodologias diferenciadas para trabalhar de forma contextualizada, como ausência de experimentações, assim, o aluno acaba por não se interessar pela disciplina, gerando uma possível evasão ou reprovação (Krummenauer; Wannmacher, 2014).

Em relação à Física, é necessário que os professores busquem meios motivadores e que incentivem seus alunos a compreenderem a importância da disciplina em suas vidas, adequando as metodologias de forma que haja a comunicação entre os alunos, necessitando para isso de um repensar na prática pedagógica (Soares; Lacerda, 2018).

O professor de física deve desenvolver propostas que proporcione uma maior participação dos alunos na construção do conhecimento, levando o aluno a uma física viva e presente no cotidiano, fazendo com que seja uma ciência que faça sentido ao que está sendo estudado (Araújo, 2021). Para isso, ele necessita ser qualificado e utilizar técnicas para que os alunos dominem o conhecimento científico, contribuindo para sua formação e inserindo em um ambiente pluricultural (Barbosa, 2022).

Gama e Erthal (2021) destacam que é essencial uma proposta de ensino fundamentada na Aprendizagem Significativa de Ausubel, onde os conceitos devem ser abordados em ciclos, com uma abordagem conceitual, experimental e com síntese dos conhecimentos, permitindo

que o professor avalie todo o processo de aprendizagem e estimule a participação ativa do aluno durante as aulas.

As atividades experimentais consistem em instrumentos metodológicos que favorecem o ensino dos conteúdos de Física, contribuindo para amenizar as dificuldades de compreensão dos alunos, como pode ser observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002):

[...]É indispensável que a experimentação esteja sempre presente ao longo de todo o processo de desenvolvimento das competências em Física, privilegiando-se o fazer, manusear, operar, agir, em diferentes formas e níveis. É dessa forma que se pode garantir a construção do conhecimento pelo próprio aluno, desenvolvendo sua curiosidade e o hábito de sempre indagar, evitando a aquisição do conhecimento científico como uma verdade estabelecida e inquestionável[...] (Brasil, 2002, p. 37).

Assim atividades experimentais surgem como uma opção promissora para o ensino de Física, consistindo em uma técnica que pode contribuir de forma significativa para minimizar as dificuldades de ensinar e aprender Física, possibilitando uma interação entre os alunos e com o docente, oportunizando a relação teoria e prática (Nascimento; Uibson, 2021).

Aliada à aprendizagem significativa, a utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), principalmente devido a multiplicação das mídias digitais, contribuem dentro do ambiente educacional para a conquista de metas e soluções dos problemas cotidianos de aprendizagens, pois proporcionam um leque de aplicações que podem ser melhoradas e adaptadas de acordo com as realidades de ensino, proporcionando aos estudantes uma maior aproximação cognitiva com os conteúdos e objetos de estudos, como é o caso das plataformas digitais, com um enorme acervo de conteúdos na forma de textos, vídeos, figuras, sons, etc. (Feitosa, 2020).

O ensino de Física através da utilização de *softwares* simuladores interativas permite uma melhor compreensão dos conteúdos, tendo em vista, os alunos podem ordenar e coordenar suas ideias e interpretações sobre os fenômenos/ situações práticas, a partir da sua interação com a máquina computacional, possibilitando várias formas de desenvolver conceitos, tornando as aulas mais dinâmicas, além de possibilitar a visualização e interação detalhada de cada etapa do processo a ser realizada (Araújo, 2021).

Os simuladores virtuais permitem ao aluno que sejam refeitas experimentações muitas vezes e em diversos locais, tendo em vista que, o *software* pode ser acessado de diversas formas e locais, possibilitando o treinamento e favorecendo a aprendizagem, além de permitir o preparo

de um experimento de forma mais rápida, tornando-se então uma parte da estratégia de ensino como algo atrativo para o aluno (Silva; Souza; Lopes, 2023).

Na presente pesquisa foi utilizado os óculos de realidade virtual a fim de proporcionar aos alunos a visualização do planeta Terra em um ambiente virtual, permitindo a compreensão da importância da Termodinâmica no processo de formação do planeta Terra, tendo em vista que, a realidade virtual promove a sensação ao usuário de fazer parte daquele ambiente, estimulando-o e motivando-o.

A Termodinâmica é o ramo da Física que estuda as relações entre calor e trabalho realizado em um determinado processo físico, envolvendo a presença de corpo e/ou sistema e o meio exterior, estudando as transformações e relações entre energia mecânica e energia cinética (Silveira *et al.*, 2014) que apesar da sua complexidade de fórmulas e equações, podem ser desenvolvidas experimentações a partir de situações observadas no cotidiano, permitindo uma aprendizagem significativa (Braga; Carvalho, 2021).

A Termodinâmica surge como um meio de identificar, mensurar e estudar o grau de agitação molecular de um dado corpo, influenciando na conservação da energia do universo analisado, sendo importante reconhecer que as interações moleculares são fundamentais à formação de vida e suas implicações podem ser observadas no cotidiano (Andrade, 2021).

A Primeira e a segunda Lei da Termodinâmica são abordadas no conteúdo de Termodinâmica da Educação Básica, onde a Primeira Lei da Termodinâmica envolve as grandezas calor, trabalho e variação de energia interna do sistema, já a segunda lei é associada a máquinas térmicas, sendo abordada através da conversão de trabalho em calor por meio de máquinas térmicas, conforme Kelvin e Clausius e a Terceira Lei da Termodinâmica está relacionada ao conceito de entropia, zero absoluto, ou zero na escala Kelvin (Muller *et al.*, 2019).

Como pode ser observado, a Primeira Lei da Termodinâmica é aplicada ao princípio de conservação da Energia na transformação isobárica, de modo que, num sistema termodinâmico, o trabalho mecânico envolve variação de temperatura, implicando na variação de energia interna. Na Segunda Lei da termodinâmica aparecem os estudos com máquinas térmicas e dispositivos que operam em ciclos, envolvendo trabalho, calor absorvido, calor rejeitado, temperatura de fonte quente, temperatura de fonte fria e rendimento, além dos processos de reversibilidade e irreversibilidade.

A Lei Zero da Termodinâmica está relacionada aos corpos em equilíbrio térmico, onde dois corpos em equilíbrio térmico com um terceiro, estão em equilíbrio térmico entre si. O Zero absoluto ou Zero na escala Kelvin consiste na menor temperatura que um corpo pode ser

encontrado no universo, cuja teoria seria 0K ou -273,15 °C e a entropia está relacionada a uma medida quantitativa da desordem de um sistema, assim, o enunciado da terceira Lei da Termodinâmica apresenta que “a entropia absoluta se aproxima de zero, à medida que a temperatura absoluta se aproxima de zero”, conforme o físico-químico Walther Herman Nernst.

Segundo Andrade (2021) as Leis da Termodinâmica vão muito além de ser uma área específica da Física, pois ela é um pré-requisito para compreensão dos fenômenos da natureza, tendo em vista que todos os sistemas físicos, independentemente de sua classificação em termos energéticos produzem calor, a forma mais abundante de energia no Universo.

Nesse caso, compreende-se que a Termodinâmica traz o estudo do sistema e as trocas de energia com seus vizinhos, sendo esse processo realizado através da troca de calor e/ou trabalho. Para estudar os conceitos de Termodinâmica, é importante definir Energia, que seria a capacidade de realizar trabalho, sendo o que é fornecido ou perdido para que um sistema sofra transformação, Calor, que corresponde à energia que está sendo recebida ou cedida, em decorrência da diferença de temperatura; e os processos que se dão na transmissão de energia pela diferença de temperaturas, sendo elas: condução, convecção e radiação.

Para aplicação das leis da Termodinâmica, é necessário definir um sistema termodinâmico, que seria a parte do universo que está sendo analisada, estando delimitado por uma superfície concreta ou abstrata, sendo então determinado como sistema aberto (quando a fronteira permite troca de calor e matéria) e sistema fechado (quando permite troca de calor e não de matéria), além do sistema isolado, que não permitem nem troca de calor nem de matéria com o meio ambiente.

4 A INVESTIGAÇÃO REALIZADA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Visconde de Parnaíba, localizada no centro da cidade de Oeiras – PI, com alunos do ensino fundamental anos finais da EJA, respectivamente as turmas do Módulo Final I (6º e 7º ano) e Módulo Final II (8º e 9º ano), compondo uma amostra de 25 alunos. De início houve a explanação do conteúdo referente a Termodinâmica, sendo abordados a Convecção Térmica e Propagação de Calor, Calor Específico, Equilíbrio Termodinâmico e Entropia, para que então fossem desenvolvidas as atividades práticas, com uso dos óculos de Realidade Virtual e realização de experimentos.

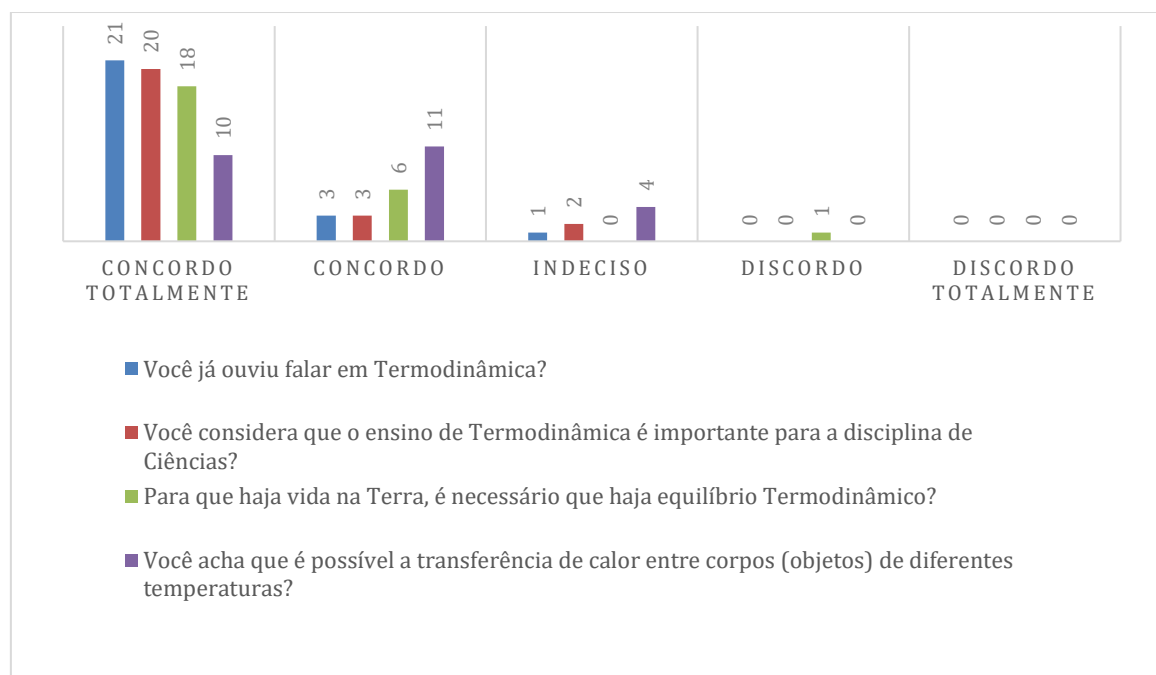
Para a realização da pesquisa foram utilizados questionários com questões objetivas para os alunos (Questionário inicial e final) e docentes, disponível em APÊNDICES, com o objetivo

de responder à questão problema. Analisando os dados coletados entre os alunos, acerca da faixa etária, foi observado que os participantes tinham entre 15 e 48 anos, demonstrando uma amostra com experiências de vida diversas, apresentando conhecimentos específicos acerca dos conteúdos da temática abordada. Em relação aos docentes, um possui graduação em Matemática e o outro em Ciências Biológicas.

A heterogeneidade das turmas da EJA é um dos grandes desafios enfrentados pelos docentes, tendo em vista que estes, devem aplicar uma metodologia adequada que reflita e respeite os sujeitos desse segmento educacional, onde as convivências diárias com trocas de saberes e conhecimentos, acaba por torna-se um grande aprendizado entre professor-aluno (Frigo, 2022).

Antes de dar início as aulas experimentais, os alunos deveriam responder ao Questionário Inicial, para que dessa forma fosse verificado o conhecimento prévio dos alunos acerca da Termodinâmica, assinalar a sua resposta numa escala de concordância de Likert. Os mesmos deveriam assinalar uma das alternativas apresentadas, sendo elas “Concordo Totalmente”, “Concordo”, “Indeciso”, “Discordo”, “Discordo Totalmente”. Desse modo, as respostas obtidas foram organizadas na Tabela 1.

Gráfico 1: Respostas obtidas com o Questionário inicial dos alunos



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A partir do questionário inicial dos alunos foi possível verificar que 96% dos alunos (24), já ouviram falar em Termodinâmica, sendo que 92% (23) consideram a Termodinâmica importante na disciplina de Ciências, ao passo que, 8% (2) estavam indecisos quanto ao questionamento.

Ao serem questionados acerca da necessidade do equilíbrio termodinâmico para que haja vida na Terra, 72% dos alunos (18) concordaram totalmente com o questionamento, enquanto 24% (6) assinalaram que concordam e 4% (1) discordou da indagação. Já com relação à possibilidade de transferência de calor entre objetos de diferentes temperaturas, 40% (10) assinalaram que concordam totalmente com a indagação, 44% (11) concordam e 16% (4) estavam indecisos acerca do questionamento.

Após a aplicação do questionário inicial e explanação dos conteúdos da Termodinâmica de acordo com o Caderno de Estudos da EJA disponibilizado pela escola, foram desenvolvidas as atividades experimentais que permitiram a avaliação da metodologia de ensino para a aprendizagem dos alunos.

As atividades experimentais foram as seguintes: Experimento 1 – Propagação de Calor e Convecção/ Transformação de Energia Térmica em Energia Cinética, Experimento 2 – Calor Específico, Equilíbrio Termodinâmico e 1ª Lei da Termodinâmica, Experimento 3 – 2ª Lei da Termodinâmica, Experimento 4 – 1ª Lei da Termodinâmica, Experimento 5 – Entropia e Grau de Agitação das Moléculas, Experimento 6 – Calor Específico, Experimento 7 – Viagem no Espaço com a Termodinâmica, estando dispostas em uma mesa, onde os alunos foram convidados a participar da realização dos experimentos (Imagem 1).

Imagem 1: Experimentos realizados para ensino da Termodinâmica



Fonte: A autora, 2023.

As atividades experimentais exemplificam a importância das ciências no cotidiano dos alunos, podendo contribuir para um melhor entendimento dos conteúdos, como é o caso da Física, representando assim uma excelente ferramenta para o estabelecimento da dinâmica indissociável entre teoria e prática (Billar et al., 2017).

Experimento 1: Propagação de Calor e Convecção/ Transformação de Energia Térmica em Energia Cinética

Para a realização do experimento foram utilizados uma vela, fósforo e um catavento confeccionado com papel e barbante. Nesse experimento foi possível explicar a Propagação de Calor a partir da Convecção, utilizando uma vela para demonstrar que o ar aquecido por sua chama se movimenta. Esse fenômeno pode ser observado colocando um catavento acima da chama, verificando que o ar quente produzido pela mesma faz o catavento movimentar-se (Imagem 2).

Imagem 2: Experimento realizado com turmas da EJA para explicar o fenômeno de Propagação de Calor e Convecção/ Transformação de Energia Térmica em Energia Cinética



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 2: Calor Específico, Equilíbrio Termodinâmico e 1ª Lei da Termodinâmica

Para demonstração do Calor Específico, Equilíbrio Termodinâmico e a 1ª Lei da Termodinâmica, foram utilizados um balão, uma garrafa e um secador de cabelo para que fosse observado a dilatação dos gases pelo calor, mostrando que o ar ao esquentar ocupa mais espaço, devido a maior agitação das partículas, enchendo a bexiga (Imagem 3).

Imagem 3: Experimento realizado com turmas da EJA demonstrando Calor Específico, Equilíbrio Termodinâmico e 1ª Lei da Termodinâmica



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 3: 2ª Lei da Termodinâmica

Para demonstração da 2ª Lei da Termodinâmica foi realizado um experimento com um copo, um prato, uma vela, isqueiro, água e corante, demonstrando as trocas de calor para igualar as temperaturas diferentes (Imagem 4). Ao emborcar o copo sobre a vela acesa disposta em um prato com água, há um aumento da pressão dos gases fazendo com que a água do prato suba dentro do copo. Conforme a água vai subindo, a chama da vela vai enfraquecendo, a pressão dos gases dentro do copo diminui e a pressão atmosférica faz com que a água suba ainda mais.

Imagem 4: Experimento realizado com turmas da EJA demonstrando a 2ª Lei da Termodinâmica.



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 4: 1ª Lei da Termodinâmica

O experimento foi realizado utilizando uma vela, uma agulha, um isqueiro e dois copos com água. Foi realizado um furo com a agulha na vela e então a mesma é colocada entre os copos. Após isso foram acesos os dois lados da vela e assim, pode ser demonstrada a 1ª Lei da Termodinâmica e conservação da energia em um sistema termodinâmico, como pode ser observado na Imagem 5.

Imagem 5: Experimento realizado com turmas da EJA demonstrando a 1ª Lei da Termodinâmica



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 5: Entropia e Grau de Agitação das Moléculas

Para demonstração da Entropia e Grau de Agitação das Moléculas foi realizado um experimento com duas caixas de fósforo vazias coladas, com uma abertura no meio e dois tipos de feijão (Imagem 6). O feijão mulatinho foi disposto do lado direito e o feijão preto do lado esquerdo da caixa e ao agitar a caixa pode-se verificar a desorganização entre os feijões (experimento repetido 4x), podendo ser demonstrado que a cada agitação há uma desorganização dos feijões, ou seja, antes da agitação os feijões estavam organizados em conjuntos. Nesse caso, no estado inicial há uma entropia menor do que a do estado final.

Imagem 6: Experimento realizado com turmas da EJA demonstrando Entropia e Grau de Agitação das Moléculas



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 6: Calor Específico

O experimento para verificação do Calor Específico foi realizado utilizando duas bexigas, vela, isqueiro. Uma bexiga deve ser cheia com ar e a outra com água. Em seguida a bexiga com ar foi colocada em cima da chama da vela, que acabou por estourar, logo após a bexiga com água foi disposta da mesma forma, contudo a mesma não estourou (Imagem 7). Isso deve-se ao calor específico da água, que é maior que o do ar, portanto, quando o calor da vela entra em contato com a borracha da bexiga, a água não permite que o látex se aqueça muito, contudo, o ar com calor específico menor, quando entra em contato com a chama, acaba por esquentar bastante o látex, fazendo com que a bexiga estoure.

Imagem 7: Experimento realizado com turmas da EJA demonstrando o Calor Específico



Fonte: A autora, 2023.

Experimento 7: Viagem no Espaço com a Termodinâmica.

O experimento 7 consistiu na Viagem no espaço com a Termodinâmica, desenvolvida com o uso dos óculos de Realidade Virtual para a compreensão da importância da Termodinâmica na origem e destino do Universo e do Sistema Solar. Para isso, foi utilizado um vídeo de 360°, onde foi possível utilizar um clipe disponível no Youtube (Explorando o espaço em 360° - <https://www.youtube.com/watch?v=xNeSl58l6tM>) gravado com minha voz para explicação do conteúdo e permitindo uma melhor interação com a turma.

O uso dos óculos de Realidade Virtual proporcionou aos alunos uma viagem pelo espaço enquanto era assimilada as implicações da Termodinâmica na compreensão da origem e destino do Universo e do Sistema Solar, tendo em vista a importância da Termodinâmica e de suas leis para compreensão de energia e como é ela transferida e transformada. No contexto do Universo, foi destacado a segunda Lei da Termodinâmica, que descreve a tendência da entropia (desordem) aumentar em sistemas isolados, levantando questões sobre o eventual destino do Universo em relação à sua expansão e resfriamento contínuos.

Além disso, foi apresentado a teoria do Big Bang que sugere que o Universo teve origem a partir de um estado extremamente quente e denso, há cerca de 13,8 bilhões de anos, cujo papel da termodinâmica é de grande importância para esse fenômeno, pois ela ajuda a explicar a transição desse estado primordial altamente energético para o Universo em expansão e resfriamento que observamos hoje. A partir das leis da Termodinâmica, sabe-se que a energia tende-se a dissipar e se espalhar, buscando um equilíbrio.

A Termodinâmica também levanta questões acerca do destino final do Universo, da Nebulosa Solar, Formação do Sol, Formação dos Planetas, Transferência de Calor, Clima e Atmosfera, cujas interconexões termodinâmicas, moldam não apenas nosso mundo, mas também as origens e desfechos do Universo.

Na imagem 8 é possível observar uma aluna utilizando os óculos de Realidade Virtual cedido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras.

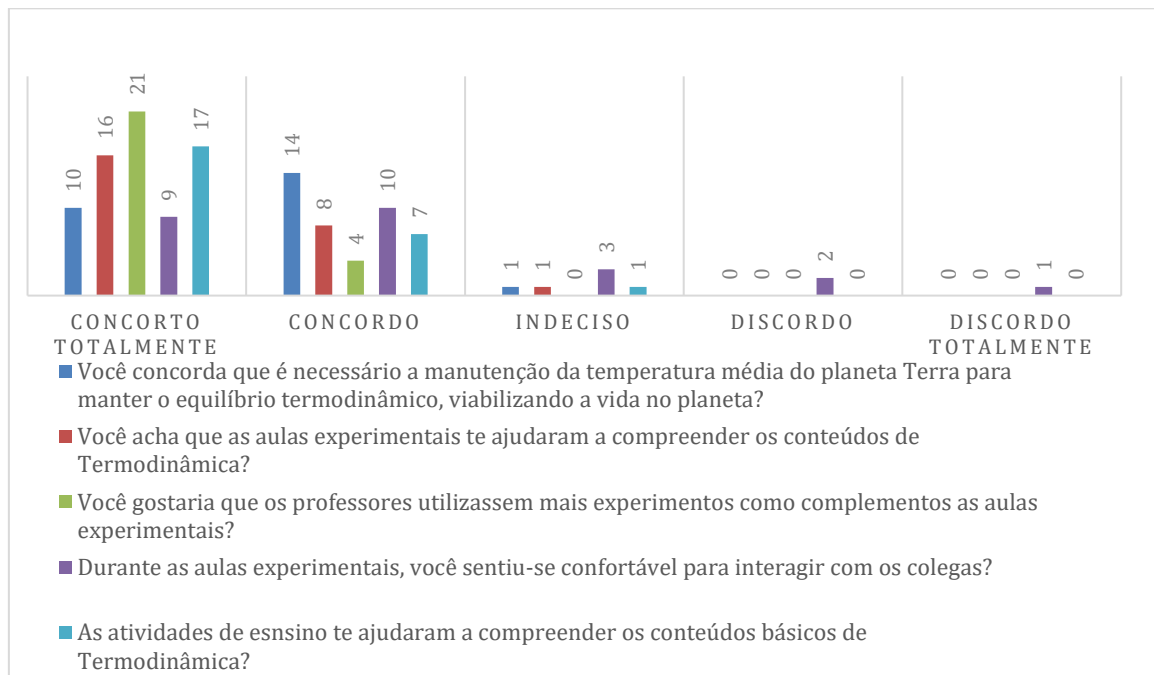
Imagem 8: Uso dos óculos de Realidade Virtual para o ensino da Termodinâmica em turmas da EJA.



Fonte: A autora, 2023.

A Realidade Virtual permite que o usuário navegue e observe um mundo tridimensional, onde o indivíduo tem a sensação de estar imerso no ambiente virtual, cujo envolvimento para que isso aconteça está ligado ao seu grau de motivação para a atividade e familiarização quanto ao uso de dispositivos que permitem a navegação no ambiente tridimensional (ROSA; RIBEIRO, 2009).

Após o desenvolvimento das aulas experimentais, foi entregue o questionário final para os alunos, sendo possível avaliar o interesse dos alunos acerca da compreensão da Termodinâmica bem como a metodologia utilizada no aprendizado dos mesmos. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos com o questionário.

Gráfico 2: Respostas obtidas com o Questionário final dos alunos

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

A partir das respostas obtidas pode-se verificar que 96% dos alunos (24) consideram a Termodinâmica importante para a manutenção da temperatura média no planeta Terra para manter o equilíbrio termodinâmico, viabilizando a vida no planeta e apenas 4% (1) estava indeciso quanto ao questionamento. O mesmo percentual foi obtido em relação ao uso das atividades experimentais para o ensino da Termodinâmica.

Ao serem questionados sobre o uso dos experimentos pelos docentes para complementação das aulas, todos os alunos concordaram com sua utilização. Segundo Souza, Bezerra (2018) para que os conteúdos sejam apresentados de forma significativa, é necessário que o docente articule um conjunto de estratégias, metodologias e ações que possibilitem o envolvimento do aluno.

Em relação ao conforto dos alunos e interação durante as aulas experimentais, foi possível observar uma variável nas respostas obtidas, onde 36% (9) assinalaram “Concordo plenamente”, 40% (10) “Concordo”, 12% (3) “Indeciso”, 8% (2) “Discordo” e 4% (1) “Discordo totalmente”.

Acerca da compreensão dos conteúdos da Termodinâmica a partir dos experimentos realizados foi possível constatar que 96% dos alunos concordaram com o questionamento, enquanto apenas 4% estava indeciso. Para Bispo, Rodrigues (2019) a utilização de

experimentos facilita o entendimento de muitos conteúdos, podendo ser utilizados materiais de baixo custo para sua confecção.

Além disso, 88% dos alunos consideraram que o uso das atividades experimentais tornam o ensino de Termodinâmica mais envolvente e interessante, onde 100% dos alunos concordaram que esses materiais foram úteis para o aprendizado. Contudo, ao serem questionados sobre sentirem-se mais confiantes acerca dos conteúdos da Termodinâmica após as atividades experimentais, 88% responderam positivamente, enquanto 4% estava indeciso e 8% discordaram.

Quando questionados sobre o uso da atividade de ensino e o incentivo na busca de buscar mais informações sobre a termodinâmica por conta própria, 84% concordaram, enquanto 8% estavam indecisos e 8% discordaram. O professor deve buscar estratégias de ensino que acendam nos alunos o desejo pelo novo, pela exploração de conhecimentos, adotando recursos adequados e convenientes às necessidades específicas de seus alunos (Silva, 2014).

Ao final do questionário, os alunos poderiam adicionar comentários acerca da pesquisa desenvolvida, conforme apresentado abaixo:

“Gosto muito da aula experimental, acredito que se todos os professores utilizassem mais essa forma de ensinar, faria com que todos aprendessem mais.”

“Eu particularmente prefiro uma aula que nos mostra os experimentos e experiências, pois assim, temos a oportunidade de aprender tudo de pertinho.”

“É importante a aula com os experimentos, eles nos fazem ter certeza do que era apenas imaginário. Amei a aula.”

“Achei super necessário a aula com os experimentos, amei viajar pelo espaço e conhecer um pouco sobre a Termodinâmica.”

“Aulas muito interessantes e prazerosas de se ver, onde aprendemos e descontraímos juntos.”

“Achei os experimentos muito legais, coisas legais que nunca tinha visto.”

“Achei muito interessante esse assunto, pois nunca tinha ouvido falar.”

“Gostei dessa interação, queria aprender mais sobre seus ensinamentos.”

“Achei muito legal participar de uma aula assim, quero muito poder participar novamente.”

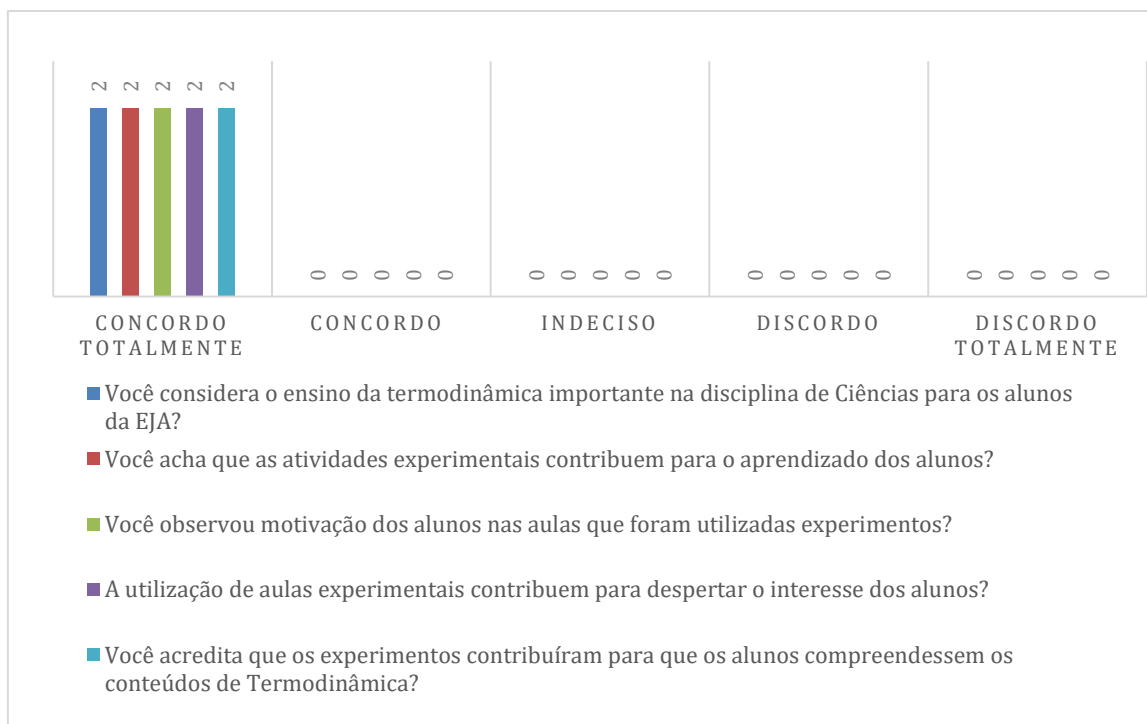
“Uma aula de muito aprendizado na área das Ciências, muito bem explicada.”

“Eu prefiro a aula do jeito que foi hoje, é muito mais fácil de compreender, achei muito bacana a aula, dou nota 10.”

Diante das respostas obtidas, observa-se que a presença significativa da metodologia de ensino utilizada, onde as atividades experimentais favorecem a compreensão do ensino dos conteúdos da Termodinâmica, possibilitando uma aprendizagem mais significativa, melhorando a capacidade cognitiva ao relacionar a teoria com a prática.

Dentro desse contexto, é importante ressaltar segundo Moraes, Poletto (2014) que as experimentações são de supra importância no ensino de Ciências, pois ela consegue unir teoria e prática e funciona como um meio de motivar os alunos, além de facilitar a compreensão dos conteúdos ministrados em sala de aula, tendo em vista que elas contribuem para a construção de hipóteses e fortalecimento do conhecimento adquirido.

O questionário docente permitiu verificar a importância do ensino de Termodinâmica nas aulas de Ciências na modalidade EJA bem como as contribuições da utilização de aulas experimentais para o ensino dos conteúdos de Termodinâmica. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos com o questionário docente.

Gráfico 3: Respostas obtidas com o questionário docente

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Ambos os professores concordaram que o ensino de Termodinâmica deve ser trabalhado na disciplina de Ciências na modalidade EJA, onde as atividades experimentais contribuem para a melhoria da aprendizagem e compreensão dos conteúdos da Termodinâmica, além de contribuir para o despertar do interesse dos educandos.

De acordo com Nascimento e Uibson (2021), os professores devem ser capazes de refletir quanto ao uso das metodologias aplicadas em sala de aula, onde as atividades experimentais surgem como uma opção promissora, como no ensino de Ciências, em especial para o ensino de Física de uma forma mais significativa, amenizando as dificuldades de compreensão dos alunos em relação aos conteúdos trabalhados.

A aula prática, como é o caso das aulas experimentais, constituem um importante recurso metodológico facilitado do processo de ensino-aprendizagem, que aliado à teoria possibilita o desenvolvimento da pesquisa, despertar da curiosidade e da problematização em sala de aula, transformando o estudante em um sujeito da aprendizagem, permitindo o desenvolver de habilidades e competências específicas (Santos, 2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) abraça um público heterogêneo, demandando uma abordagem didática, ferramentas de ensino e modelos pedagógicos ajustados à modalidade, visando conferir significado ao ensino de Física por meio de uma abordagem dinâmica e aplicável ao cotidiano.

A pesquisa conduzida com as turmas da EJA no ensino fundamental, anos finais, para explorar os conceitos de Termodinâmica na disciplina de Ciências, revelou que a metodologia de ensino empregada favoreceu a alfabetização científica. Os experimentos realizados serviram como catalisadores para a reflexão, permitindo que os alunos relacionassem os conteúdos estudados com situações práticas do dia a dia.

Adicionalmente, o estudo enfatiza que, para um ensino eficaz dos conteúdos de Física, como no caso da Termodinâmica, é crucial que o conhecimento científico seja construído de maneira participativa, com o professor atuando como mediador do conhecimento.

Nesse sentido, as aulas experimentais desencadearam um desenvolvimento significativo dos conteúdos para os alunos, contextualizando o aprendizado e despertando o interesse pela ciência. A participação ativa dos alunos ao longo do processo foi notável, contribuindo para a eficácia da abordagem temática.

Finalmente, este trabalho se configura como uma contribuição valiosa para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem no contexto dos conteúdos de Termodinâmica em Ciências para turmas da EJA. A avaliação positiva por parte dos alunos e docentes reforça a eficácia das atividades desenvolvidas, servindo como estímulo para a adoção de metodologias ativas pelos professores de Ciências.

Vale ressaltar a importância de adaptar estratégias pedagógicas à diversidade de experiências de vida presentes na EJA, sublinhando a necessidade de abordagens flexíveis que atendam às demandas específicas desse público. O emprego da Termodinâmica como ferramenta de ensino evidenciou-se como uma escolha pertinente, proporcionando uma conexão tangível entre a teoria e a prática, crucial para a compreensão efetiva dos conceitos científicos.

É notável que a metodologia ativa, em particular as aulas experimentais, proporcionou um ambiente propício para o engajamento dos alunos, estimulando sua participação efetiva no processo de aprendizagem. A interação constante e a aplicação prática dos conhecimentos contribuíram para consolidar os fundamentos da Termodinâmica, transformando a sala de aula em um espaço dinâmico de construção coletiva do saber.

A observação da receptividade dos alunos às aulas experimentais sinaliza não apenas a eficácia do método, mas também a abertura para explorar novas abordagens pedagógicas. O feedback positivo coletado sugere que o investimento em estratégias inovadoras, como o uso da Realidade Virtual, não apenas enriquece o processo educacional, mas também instiga a curiosidade e o interesse contínuo pela matéria.

No âmbito da formação docente, a pesquisa destaca a relevância da mediação do professor como facilitador do conhecimento, enfatizando o papel crucial do educador na construção de uma ponte entre os conceitos científicos e a compreensão do aluno. A formação contínua e o aprimoramento constante das práticas pedagógicas são premissas essenciais para sustentar uma educação de qualidade, especialmente em contextos desafiadores como o da EJA.

Em síntese, este estudo não apenas valida a eficácia das aulas experimentais na promoção do entendimento da Termodinâmica, mas também ressalta a importância de abordagens pedagógicas inovadoras e adaptáveis na EJA. A busca pela excelência educacional, alinhada às necessidades específicas desse público, deve ser um esforço constante, promovendo um ambiente de aprendizado inclusivo, dinâmico e inspirador.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, S. H. N. J.; ROSAS, A. S.; LORENZINI, A. R.; BRASIELIRO, L. T.; SOUZA, M. B. M. J.; MELO, M. S. T. O ensino da educação física na EJA: uma análise a partir das falas dos professores. **Revista de Educação Física da UFRGS**, v. 27, p. 1-17, 2021.

ANDRADE, M. C. N. **Termodinâmica: prática e sem mistérios**. Guarujá: Científica Digital, 2021, 162p.

ARAÚJO, E. S. O uso de simuladores virtuais educacionais e as possibilidades do PhET para a aprendizagem de Física no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-25, 2021.

BARBOSA, M. F. Formação docente para o ensino de Física: desafios da prática. **Anais do III Congresso Nacional de Educação**, Maceió, 2022.

BARRA, T. R. P. **O ensino de ciências na EJA: reflexões e propostas**. Trabalho de Conclusão de Curso em Pedagogia (Monografia), 35f, Instituto de Educação de Angra dos Reis, 2016.

BRASIL. Decreto nº 1.331-A, de 17 de fevereiro de 1854. **Aprova o Regulamento para a reforma do ensino primário e secundário do Município da Corte. 1854**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1331-a-17-fevereiro-1854-590146-publicacaooriginal-115292-pe.html>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Decreto nº 7.031-A, de 6 de setembro de 1878. **Cria cursos noturnos para adultos nas escolas públicas de instrução primária do 1º grau do sexo masculino do município da Corte. 1878**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7031-a-6-setembro-1878-548011-publicacaooriginal-62957-pe.html>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Decreto nº 7.247, de 19 de abril de 1879. **Reforma o ensino primário e secundário no município da Corte e o superior em todo o Império. 1879**. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-7247-19-abril-1879-547933-publicacaooriginal-62862-pe.html>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 16 de julho de 1934**. Brasília: Presidência da República, 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 4.024/61, de 20 de dezembro de 1961. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: Ministério da Educação, 1961. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5692/71, de 12 de agosto de 1971. Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências.** Brasília: MEC, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

BRASIL. **Constituição do Brasil de 1988.** Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. Senado Federal, Lei nº 9.394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996.

BRASIL, Ministério da Educação. **Educação para Jovens e Adultos/Ensino Fundamental: Proposta Curricular -1º segmento.** São Paulo/Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2002.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. **Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica e dá outras providências.** Brasília, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11947.htm. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. **Resolução CD/FNDE nº 51, de 16 de setembro de 2009 (Alterada pela Resolução nº 22, de 7 de junho de 2013). Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD EJA).** Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/item/3360-resolu%C3%A7%C3%A3o-cd-fnde-n%C2%BA-51-16-de-setembro-de-2009>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

BRASIL. Plano Nacional de Educação. **Lei nº 13.005, de 14 de julho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências.** Brasília, DF: Presidência da República, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm. Acesso em: 20 DE MAIO DE 2023.

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

BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução nº 01/2021 de 25 de maio de 2021.** Brasília, 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. **Coleção Viver e Aprender: Educação de Jovens e Adultos.** Brasília: MEC, 2001, 124p.

BRAGA, M. C. F. T.; CARVALHO, R. S. Ensino de Termodinâmica através de uma sequência de ensino investigativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 144-163, 2021.

BEUREN, E.; BALDO, A. Formação cidadã dos alunos da educação básica, na promoção do conhecimento científico nas ciências da natureza utilizando os recursos da web 2.0. **Anais do CIECITEC**, 2015.

BILLAR, J. G.; FRIGGI, D. A.; KEMMERICH, M. Termodinâmica: o uso de experimentos como promoção para a interdisciplinaridade. **Anais do 37º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 2017.

BISPO, E. S.; RODRIGUES, C. G. Sugestões experimentos de fácil acesso para o ensino de termodinâmica. **Physicae Organum**, v. 6, n. 2, p. 89-111, 2019.

CAZELI, S.; FRANCO, C. Analfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio: Pesquisas em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 167-184, 2001.

CHAGAS, V. R. S. A EJA no Brasil: reflexões sobre seu histórico. **Anais do VII Congresso Nacional de Educação**, Maceió – AL, 2020.

FEITOSA, A. M. **Realidade aumentada no ensino de física.** Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (Dissertação), 165f, Universidade Federal de Alagoas, 2020.

FRANCO, C. M. A aprendizagem no EJA: uma reflexão a partir das metodologias de ensino. **Revista eletrônica do Instituto Federal Goiano**, 2020.

FRIEDRICH, M.; BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; PEREIRA, V. S. Trajetória da escolarização de jovens e adultos no Brasil: de plataformas de governo a propostas pedagógicas

esvaziadas. **Ensaio: Avaliação da Política Pública Educacional**, v. 18, n. 67, p. 389-410, 2010.

FRIGO, F. **Sequência Didática para o ensino da Física Térmica: uma proposta baseada nos princípios da Andragogia**. Dissertação (Mestrado no Ensino de Física). 233f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

FORMÁGIO, N. A.; LOUREIRO, D. D. **O ensino de Ciências na Educação de Jovens e Adultos: visando o mercado de trabalho**. Monografia (Especialização em Educação da Diversidade e Cidadania, com Ênfase em EJA). 49f. Universidade de Brasília, 2014.

GAMA, A. C.; ERTHAL, J. P. C. Uma proposta para o ensino de física na Educação de Jovens e Adultos: um exemplo pautado nos conteúdos de hidrostática. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, v. 10, n. 1, p. 57-68, 2021.

GOMES, M. M. Professor da EJA: o sujeito da práxis pedagógica. **Revista Educação Pública**, v. 23, n. 12, 2023. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/12/professor-da-eja-o-sujeito-da-praxis-pedagogica>. Acesso em: 30 de outubro de 2023.

GOUVEIA, D. S. M.; SILVA, A. M. T. B. A formação educacional na EJA: dilemas e representações sociais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, 2015.

HADDAD, S.; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, p.108-130, 2000.

KELLER, L. A trajetória da Educação de Jovens e Adultos no Brasil. **Políticas públicas: ensaio dissertativo**, v. 1, p. 1-30, 2019.

KRUMMENAUER, W. L.; WANNMACHER, C. M. D. Possíveis causas para o desinteresse pela física na Educação de Jovens e Adultos na região Vale do Rio dos Sinos. **Revista Educação, Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, p. 28-44, 2014.

KRUMMENAUER, W. L.; WANNMACHER, C. M. D. Proposições metodológicas para o ensino de física na Educação de Jovens e Adultos à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. **Conhecimento e diversidade**, v. 9, n. 19, p. 191-203, 2017.

KRUMMENAUER, W. L.; DARROZ, L. M. O ensino de física na Educação de Jovens e Adultos: o que pensam docentes e discentes. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 437-448, 2020.

LIMA, M. S.; SOUSA, L. Q. Educação de Jovens e Adultos no Brasil: Aspectos históricos, dilemas atuais. **Anais da Semana Acadêmica de Pedagogia**, 2018.

MARQUES, P. O. **História da educação de jovens e adultos (EJA) no Brasil: breves reflexões**. Trabalho de Conclusão de Curso em Pedagogia (Monografia), 22f, Universidade Federal de João Pessoa, 2018.

MONACO, G. D.; LIMA, E. F. **O que se quer ensinar e aprender sobre ciências na educação de pessoas jovens e adultas**. III Seminário de Dissertações e Teses do Programa de Pós-Graduação em Educação UFSCar, São Paulo, 2011.

MORAIS, E. A.; POLETTO, R. S. A experimentação como metodologia facilitadora da aprendizagem de Ciências. **Cadernos PDE: Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Versão Online, 2014.

MOURA, F. A.; REIS TAVARES, W. B.; CARVALHO, O. S. Aulas interativas e experimentais como recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem de ondas sonoras. **Research, Society and Development**, v. 8, n. 2, p. 1-21, 2019.

MULLER, A. H. T.; ALVARENGA, F. G.; LOYOLA, G. V. Estudos das primeira e segunda Leis da Termodinâmica com o emprego de experimentos e um motor Stirling. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 3, p. 373-398, 2019.

NASCIMENTO, L. F. A EJA e seu ensino na Educação Básica: primeiras aproximações. **Revista Educação Pública**, v. 20, n. 41, 2020.

NASCIMENTO, C. S.; UIBSON, J. Uso de experimentos no ensino de Física: uma revisão sistemática da literatura. **Anais do Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, v. 15, n. 5, 2021.

OLIVEIRA, G. S.; CUNHA, A. M. O.; CORDEIRO, E. M.; SAAD, N. S. Grupo focal: uma técnica de coleta de dados numa investigação qualitativa? **Cadernos da Fucamp, UNIFUCAMP**, v. 19, n. 41, p. 1-13, 2020.

PAIVA, J. M. de. **Educação Jesuítica no Brasil Colonial**. In: LOPES, E. M. T. et al (org.). 500 Anos de Educação no Brasil. Belo Horizonte: Autêntica, 2000. p. 43-59.

ROSA, R. M.; RIBEIRO, M. W. S. **Aplicações da Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2009, 147p.

SANTOS, W. D. **A importância das atividades experimentais no Ensino de Física nas escolas**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.uniube.br/bitstream/123456789/1785/1/12373130.pdf>. Acesso em: 12 de setembro de 2023.

SILVA, A. G.; SOUZA, G. F.; LOPES, J. S. B. Teaching physics using virtual simulators: Potential for use in the classroom. **Holos**, v. 1, p. 1-12, 2023.

SILVA, R. S.; SILVA, T. R.; OLIVEIRA, V. S. M. Ensino e aprendizagem de física nas turmas de EJA do IFMA: Perspectivas e ações no médio sertão. **Anais do VI Congresso Nacional da Educação**, 2019.

SILVA, P. L.; ARAÚJO, A. V. As metodologias utilizadas por profissionais da EJA: uma reflexão a partir do estágio supervisionado III. **Anais do X Simpósio da UFAC**, 2016.

SILVA, G. B. **O papel da motivação para aprendizagem escolar**. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: práticas pedagógicas interdisciplinares), 39p. Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do Ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). **Revista Brasileira de Educação Pública**, v. 19, n. 26, 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 30 de outubro de 2023.

SILVEIRA, C.; SCHUMACHER, E.; SCHUMACHER, V. R. N. Objeto virtual de aprendizagem em Realidade Virtual Aumentada no ensino de Ciências. **Computer on the beach**, p. 95-104, 2014

SOARES, F. M.; LACERDA, S. M. V. S. **O ensino de física na Unidade Escolar Demerval Lobão**. Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Física (Monografia), 17f. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2018.

SOUZA, J. M.; BEZERRA, S. S. Metodologias de ensino: influências no cotidiano escolar professor/aluno. **Anais do V Congresso Nacional de Educação**, 2018.

TEIXEIRA, C. S.; GUIMARÃES, E. A. Programas federais de alfabetização de jovens e adultos: do Plano Nacional de Alfabetização ao Programa Brasil Alfabetizado. **Revista Educação Popular**, v. 18, n. 2, p. 107-128, 2019.

VIANA, R. G.; GOMES, R. A. Ensino de física e matemática na educação de jovens e adultos: desafios e alternativas didáticas. **Revista Educação Pública**, v. 21, n. 30, 2021.

ANEXO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ – IFPI

CAMPUS OEIRAS

CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

Eu, Alana da Silva Ferrão, identidade 2000872824, CPF 05972814378, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras estou realizando uma pesquisa intitulada METODOLOGIAS DE ENSINO PARA O ESTUDO DA TERMODINÂMICA NA MODALIDADE DE ENSINO EJA NA ESCOLA MUNICIPAL VISCONDE DA PARNAÍBA NO MUNICÍPIO DE OEIRAS – PI, que tem como objetivo geral realizar uma abordagem dos fenômenos da Termodinâmica para os alunos do EJA, ensino fundamental, anos finais, através de aulas experimentais e animações virtuais, visando uma aprendizagem mais significativa e objetivos específicos identificar as principais dificuldades enfrentadas por professores e alunos para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Física; elaborar vídeo didático interativo com uso dos óculos de Realidade Virtual, associando a importância do equilíbrio termodinâmico e a manutenção da vida na Terra; realizar experimentos contextualizados de baixo custo referentes a Convecção Térmica e Propagação de Calor, Calor específico e Equilíbrio Termodinâmico, para compreensão das leis da Termodinâmica e avaliar a metodologia de ensino utilizada para a aprendizagem dos alunos.

Para isso, estou desenvolvendo um estudo que consta das seguintes etapas: a primeira será a conceitual, onde serão abordados conteúdos de Termodinâmica, a segunda consistirá na parte experimental, devidamente planejadas e organizadas e a terceira será a síntese de conhecimentos com aplicação dos conceitos estudados e avaliação da metodologia de ensino.

Por essa razão, o(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar dessa pesquisa. Sua participação será da seguinte forma: Na parte conceitual, será utilizado um vídeo referente a formação do planeta Terra, a partir do uso dos óculos de Realidade Virtual, ao mesmo tempo em que ouvirá um áudio explicativo abordando a importância da Termodinâmica em todo o processo. Na parte experimental serão realizados experimentos de baixo custo, com materiais de fácil acesso, referentes aos conteúdos de Convecção Térmica e Propagação de Calor, Calor específico e Equilíbrio Termodinâmico para a compreensão das leis da Termodinâmica. Para a última etapa será proposto um questionário a fim de avaliar o conhecimento e se a proposta metodológica permitiu uma melhor compreensão das Leis da Termodinâmica.

Os procedimentos utilizados com participação nas três etapas, através de abordagem descritiva e qualitativa, poderão trazer algum desconforto ou constrangimento gerado ao responder a alguma(s) questão(ões) contida(s) no questionário, contudo não oferecerá riscos à integridade física do participante. O tipo de procedimento apresenta um risco mínimo que será reduzido mediante apresentação prévia da natureza das questões contidas na pesquisa, para que os mesmos possam decidir quanto a sua colaboração. Os benefícios esperados com o estudo são no sentido permitir uma melhora no aprendizado e subsidiar novos estudos com as turmas da EJA.

Todas as informações que o(a) Sr.(a) nos fornecer serão utilizadas somente para esta pesquisa. Suas respostas serão confidenciais e seu nome não aparecerá nos questionários e nem quando os resultados forem apresentados.

A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Caso o(a) Sr.(a) aceite participar, não receberá nenhuma compensação financeira. Também não sofrerá qualquer prejuízo se não aceitar ou se desistir após ter iniciado a pesquisa.

Se tiver alguma dúvida a respeito dos objetivos da pesquisa e/ou dos métodos utilizados, pode procurar Alana da Silva Ferrão, telefone (89) 99474-3351, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Oeiras, nos seguintes horários (tarde: 15 às 18 hs). Se desejar obter informações sobre os seus direitos e os aspectos éticos envolvidos na pesquisa poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa - CEP, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI, Campus Oeiras, localizada em Oeiras – PI.

Se o(a) Sr.(a) estiver de acordo em participar deverá preencher e assinar o Termo de Consentimento Pós-esclarecido que se segue, e receberá uma cópia deste Termo.

MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a)_____ declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante

Alana da Silva Ferrão - Pesquisadora

APÊNDICE**QUESTIONÁRIO 1 (PROFESSOR)**

1 Formação: _____

2 Você considera o ensino de Termodinâmica importante na disciplina de Ciências para os alunos da EJA?

() Concordo totalmente

() Concordo

() Indeciso

() Discordo

() Discordo totalmente

3 Você acha que atividades experimentais contribuem para o aprendizado dos alunos?

() Concordo totalmente

() Concordo

() Indeciso

() Discordo

() Discordo totalmente

4 Você observou motivação dos alunos nas aulas que foram utilizadas experimentos?

() Concordo totalmente

() Concordo

() Indeciso

() Discordo

() Discordo totalmente

5 A utilização de aulas experimentais contribuem para despertar o interesse dos alunos?

() Concordo totalmente

() Concordo

☐ Indeciso

☐ Discordo

☐ Discordo totalmente

6 Você acredita que os experimentos contribuíram para que os alunos compreendessem os conteúdos de Termodinâmica?

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo

☐ Indeciso

☐ Discordo

☐ Discordo totalmente

QUESTIONÁRIO 2 (ALUNO) – INÍCIO DA PESQUISA

Sexo: _____ Idade: _____ Atualmente você está trabalhando?: _____

1 Você já ouviu falar em Termodinâmica?

☐) Concordo totalmente

☐) Concordo

☐) Indeciso

☐) Discordo

☐) Discordo totalmente

2 Você considera que o ensino de Termodinâmica é importante para a disciplina de Ciências?

☐) Concordo totalmente

☐) Concordo

☐) Indeciso

☐) Discordo

☐) Discordo totalmente

3 Para que haja vida na Terra, é necessário que haja equilíbrio termodinâmico?

☐) Concordo totalmente

☐) Concordo

☐) Indeciso

☐) Discordo

☐) Discordo totalmente

4 Você acha possível a transferência de calor entre corpos (objetos) de diferentes temperaturas?

☐) Concordo totalmente

☐) Concordo

☐) Indeciso

☐) Discordo

☐) Discordo totalmente

QUESTIONÁRIO 3 (ALUNO) – FINAL DA PESQUISA

Sexo: _____ Idade: _____ Atualmente você está trabalhando? _____

Zona de Estudo: ☐) Urbana ☐) Rural

1. Você concorda que é necessário a manutenção da temperatura média no planeta Terra para manter o equilíbrio termodinâmico, viabilizando a vida no planeta?

☐) Concordo totalmente

☐) Discordo

☐) Concordo

☐) Discordo totalmente

☐) Indeciso

2. Você acha que as aulas experimentais te ajudaram a compreender os conteúdos de termodinâmica?

☐) Concordo totalmente

☐) Discordo

☐) Concordo

☐) Discordo totalmente

☐) Indeciso

3. Você gostaria que os professores utilizassem mais experimentos como complementos as aulas tradicionais?

☐) Concordo totalmente

☐) Discordo

☐) Concordo

☐) Discordo totalmente

☐) Indeciso

4. Durante as aulas experimentais, você sentiu-se confortável para interagir com os colegas?

☐) Concordo totalmente

☐) Discordo totalmente

☐) Concordo

☐) Indeciso

☐) Discordo

5. As atividades de ensino me ajudaram a compreender os conceitos básicos de termodinâmica.

☐ Concordo totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Discordo totalmente

☐ Indeciso

6. As metodologias utilizadas tornaram o estudo da termodinâmica mais interessante e envolvente.

☐ Concordo totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Discordo totalmente

☐ Indeciso

7. Os materiais didáticos fornecidos foram úteis para o meu aprendizado.

☐ Concordo totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Discordo totalmente

☐ Indeciso

8. Eu me sinto mais confiante em relação aos conceitos de termodinâmica após participar dessas atividades de ensino.

☐ Concordo totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Discordo totalmente

☐ Indeciso

9. As atividades de ensino me incentivaram a buscar mais informações sobre a termodinâmica por conta própria.

☐ Concordo totalmente

☐ Concordo

☐ Indeciso

☐ Discordo

☐ Discordo totalmente

10. Comentários adicionais (opcional):
