

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ODAIR JOSÉ ANDRADE EVANGELISTA

**OFICINAS TEMÁTICAS PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE NA FORMAÇÃO
DOCENTE INICIAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Dom Pedrito, RS

2022

ODAIR JOSÉ ANDRADE EVANGELISTA

**OFICINAS TEMÁTICAS PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE NA FORMAÇÃO
DOCENTE INICIAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Orientadora: Profa. Dra. Franciele Braz de O. Coelho

**Dom Pedrito, RS
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

E92o Evangelista, Odair José Andrade
OFICINAS TEMÁTICAS PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE NA
FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA / Odair
José Andrade Evangelista.
42 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, CIÊNCIAS DA NATUREZA, 2022.
"Orientação: Franciele Braz de Oliveira Coelho".

1. Física. 2. Atividades práticas experimentais. 3.
Licenciatura. I. Título.

ODAIR JOSÉ ANDRADE EVANGELISTA

**OFICINAS TEMÁTICAS PARA O ENSINO DE ELETRICIDADE NA FORMAÇÃO
DOCENTE INICIAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências da Natureza - Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 01 de fevereiro de 2022.

Banca examinadora:

Franciele B. de O. Coelho

Profa. Dra. Franciele Braz de Oliveira Coelho
Universidade Federal do Pampa

Janaína Viário Carneiro

Profa. Dra. Janaína Viário Carneiro
Universidade Federal do Pampa

Maria Silvana A. Moraes

Profa. Dra. Maria Silvana Aranda Moraes
Universidade Federal do Pampa

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Convite das Oficinas encaminhado aos acadêmicos PIBID.....	18
Figura 02: Tela inicial do Google Classroom.....	21
Figura 03: Parte da apresentação dos conceitos relacionados à Eletricidade na oficina temática.....	22
Figura 04: Atividade experimental “Eletrizando o balão”.....	24
Figura 05: Tour virtual pela usina de Itaipu.....	24
Figura 06: Banner sobre as oficinas, criado por um participante.....	25
Figura 07: Tela inicial da página do Facebook – Oficina temática de Eletricidade....	43
Quadro 01: Organização das Oficinas Temáticas da pesquisa.....	17
Quadro 02: Comparativo das respostas obtidas para a questão sobre processos de eletrização	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1	Ensino de Física na Educação Básica	10
2.1.1	Estudo de conceitos de Eletricidade	11
2.2	Formação inicial em Ciências da Natureza	12
2.2.1	PIBID na formação em Ciências da Natureza	13
3	ABORDAGEM METODOLÓGICA	16
3.1	Caracterização do estudo	16
3.2	Coleta de dados	16
3.3	Metodologia de trabalho: Oficina temática	17
3.4	Análise de dados	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1	Oficinas temáticas sobre Eletricidade	20
4.2	Análise dos resultados obtidos com as atividades propostas nas oficinas	26
4.3	DIVULGAÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS OFICINAS TEMÁTICAS	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
	REFERÊNCIAS	31
	APÊNDICE	33

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a construção do conhecimento sobre conceitos de Eletricidade, por meio da dinamização de oficinas temáticas na formação docente inicial de Ciências da Natureza. Participaram do estudo acadêmicos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Pampa *Campus* Dom Pedrito, vinculados ao curso de Ciências da Natureza – Licenciatura. A pesquisa teve abordagem qualitativa. Em relação aos objetivos se classificou como exploratória e quanto aos procedimentos, envolveu um estudo de caso. O ensino de conceitos de Eletricidade deve estar presente nos componentes que compreendem as Ciências da Natureza na Educação Básica, portanto, buscar por novas metodologias e recursos didáticos já na formação docente inicial, mostra-se importante para otimização dos processos de ensino e de aprendizagem deste tema no contexto escolar. As oficinas foram planejadas em diferentes etapas, dentre elas, a realização de atividades práticas experimentais, a visitação da Usina Hidrelétrica de Itaipu – virtualmente, uma vez que a pesquisa foi desenvolvida no contexto das Atividades de Ensino Remotas Emergenciais (AEREs) da Unipampa, em decorrência da pandemia da Covid-19. A coleta de dados ocorreu com uso de questionários que foram aplicados aos acadêmicos participantes a fim de identificar conhecimentos sobre Eletricidade. Também foram utilizados como instrumentos de coleta de dados, um diário de campo e observações realizadas pelo pesquisador. Os dados coletados foram analisados por meio da metodologia da Linguagem de Descrição. Este estudo teve como principal resultado: O estudo dos conceitos relacionados à Eletricidade, no Ensino da Física pode ser melhor compreendido se os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem vivenciarem, de maneira prática, como ela é produzida, proporcionando a materialização de conceitos abstratos através de atividades, como as oficinas temáticas.

Palavras Chaves: Física. Atividades práticas experimentais. Licenciatura.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the construction of knowledge about Electricity concepts, through the promotion of thematic workshops in the initial teacher training of Natural Sciences. Academics from the Institutional Scholarship Program for Teaching Initiation (PIBID) of the Federal University of Pampa Campus Dom Pedrito participated in the study, linked to the Natural Sciences course - Licentiate. The research had a qualitative approach. Regarding the objectives, it was classified as exploratory and regarding the procedures, it involved a case study. The teaching of electricity concepts must be present in the components that comprise the Natural Sciences in Basic Education, therefore, searching for new methodologies and didactic resources already in the initial teacher training, is important for the optimization of the teaching and learning processes of this theme in the school context. The workshops were planned in different stages, among them, carrying out experimental practical activities, visiting the Itaipu Hydroelectric Power Plant - virtually, since the research was developed in the context of the Emergency Remote Teaching Activities (AEREs) of Unipampa, in as a result of the Covid-19 pandemic. Data collection took place using questionnaires that were applied to participating academics in order to identify knowledge about electricity. A field diary and observations made by the researcher were also used as data collection instruments. The collected data were analyzed using the Description Language methodology. The main results of this study were: The study of concepts related to electricity in Physics Teaching can be better understood if those involved in the teaching and learning processes experience, in a practical way, how it is produced, providing the materialization of abstract concepts through activities such as thematic workshops.

Keywords: Physics. Experimental practical activities. Graduation.

1. INTRODUÇÃO

A história da Eletricidade tem origem com as primeiras descobertas de Thales de Mileto, filósofo grego da Antiguidade, que percebeu ao atritar o âmbar, resina vegetal endurecida, que este atraía pequenos pedaços de palhas. O ensino de Eletricidade é dividido em: Eletrostática - que aborda fenômenos com cargas elétricas em repouso; Eletrodinâmica - que compreende o estudo de cargas em movimento, ou seja, da corrente elétrica e os fenômenos associados a esta (SILVA; BARRETO FILHO, 2010). O entendimento dos fenômenos associados à Eletricidade permitiu a utilização da energia elétrica em atividades cotidianas.

A Eletricidade, nos dias atuais, está estritamente relacionada com inúmeras atividades do cotidiano, devido sua necessidade para o funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos hoje essenciais nas residências e outras atividades, dentre estas: o funcionamento de geladeiras, utilizadas na conservação dos alimentos; o carregamento das baterias de equipamentos como celulares, úteis para a comunicação; em hospitais, no funcionamento de equipamentos que salvam vidas; em alguns transportes, como é o caso dos carros elétricos e trens elétricos. Na Educação Básica, os conceitos relacionados à Eletricidade, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), devem ser abordados na unidade temática “Matéria e Energia”, sendo que, esta deve ser desenvolvida já no segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), tendo como objetivo discutir os cuidados envolvendo acidentes domésticos e a Eletricidade (BRASIL, 2017).

O ensino de Eletricidade, proposto pelo Ministério da Educação na BNCC para o Ensino Médio, prevê que o aluno ao estudar fenômenos elétricos, possa avaliar tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos sócio ambientais (BRASIL, 2018). Assim, verifica-se que o estudo de conceitos relacionados à Eletricidade na Educação Básica é estimulado em documentos educacionais do país, indo além da memorização de definições e equações, mas analisando a relação destes com equipamentos, atividades e outras demandas da sociedade que envolvam o uso de Eletricidade.

Profissionais que atuam no componente de Ciências do Ensino Fundamental e Ciências da Natureza (Física, Química, Biologia) do Ensino Médio, devem conforme as orientações acima descritas, contemplar em sua prática de sala de aula, tópicos relacionados ao ensino de Eletricidade. Para tanto, a formação docente inicial tem importante papel na construção de

conceitos deste profissional envolvendo o tema. A partir do exposto, esta pesquisa buscou desenvolver oficinas temáticas contemplando o ensino de Eletricidade para acadêmicos de um curso de Ciências da Natureza – Licenciatura, especificamente acadêmicos vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), sendo o objetivo deste programa inserir

[...] os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2018, p. 01).

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram planejadas e dinamizadas oficinas temáticas, que segundo Marcondes (2008), estas são definidas como:

[...] um local de trabalho em que se buscam soluções para um problema a partir dos conhecimentos práticos e teóricos. Tem-se um problema a resolver que requer competências, o emprego de ferramentas adequadas e, às vezes, de improvisações, pensadas na base de um conhecimento. Requer trabalho em equipe, ação e reflexão (p. 68).

Assim, a presente pesquisa buscou coletar dados que permitiram a solução do seguinte problema de pesquisa: De que forma oficinas temáticas sobre ensino de Eletricidade podem colaborar com o processo de formação docente inicial em Ciências da Natureza? Com o desenvolvimento do estudo, buscou-se contribuir para uma formação crítica e consciente dos futuros docentes, envolvendo o conhecimento e o uso da energia elétrica.

As Diretrizes Nacionais para cursos de licenciaturas (BRASIL, 2015) enfatizam a importância de que os professores da Educação Básica e do Ensino Médio, tenham visão ampla e contextualizada da educação e da educação escolar. Com objetivo de assegurar a produção e difusão de conhecimentos de determinada área, além da participação na elaboração e implementação do projeto político pedagógico da instituição de ensino em que atuam, na perspectiva de garantir, com qualidade, os direitos e objetivos de aprendizagem e o seu desenvolvimento. Portanto, é importante que os cursos de licenciaturas capacitem profissionais com competência e habilidades, que permitam esta ampla formação do educador.

Professores egressos de cursos de Ciências da Natureza – Licenciatura são habilitados para o exercício da docência em Ciências do Ensino Fundamental e Física, Química e Biologia do Ensino Médio. Assim, devem estar aptos a desenvolverem atividades de ensino que

permitam a aprendizagem de conteúdos de Ciências da Natureza, dentre eles os conceitos de Eletricidade.

Com esta preocupação e considerando que o autor desta proposta de pesquisa, além de ser acadêmico do curso de Ciências da Natureza – Licenciatura, atua no sistema elétrico de potência (SPE), vinculando desta forma, conhecimentos teóricos com os saberes da prática, facilitou assim, a compreensão dos conceitos de Eletricidade esperados que sejam de conhecimento dos docentes. Assim, entendeu que a pesquisa pode contribuir para a formação dos futuros professores por meio de oficinas temáticas que foram realizadas ao longo deste trabalho. A pesquisa teve como objetivo geral analisar a construção do conhecimento sobre conceitos de Eletricidade, por meio da dinamização de oficinas temáticas na formação docente inicial de Ciências da Natureza. Assim, o estudo teve como objetivos específicos:

- Organizar e dinamizar oficinas temáticas sobre Eletricidade para acadêmicos bolsistas do PIBID de um curso de Ciências da Natureza - Licenciatura;
- Investigar como foi a contribuição das oficinas na construção do conhecimento dos participantes sobre os conceitos de Eletricidade;
- Divulgar por meio de página criada na *internet* as sequências didáticas das oficinas e seus resultados, buscando contribuir com as práticas docentes de profissionais e acadêmicos de Ciências da Natureza.

Na sequência deste trabalho é descrita a fundamentação teórica da pesquisa, contemplando o Ensino de Física na Educação Básica, o estudo de conceitos de Eletricidade, a formação docente em Ciências da Natureza e o PIBID neste contexto. O capítulo três versa sobre a abordagem metodológica do estudo. O quarto capítulo, descreve os resultados e discussões da pesquisa e por fim, são apresentadas as considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica que orientou o desenvolvimento da presente pesquisa. Esta traz um breve relato do Ensino de Física na Educação Básica, o estudo dos conceitos da Eletricidade, a formação docente inicial em Ciências da Natureza e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) neste contexto.

2.1 Ensino de Física na Educação Básica

O Ensino da Física na Educação Básica, conforme indicação das Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+), deve possibilitar ao indivíduo investigar fenômenos, fatos e processos para auxiliar na formação da cultura científica efetiva, além do processo histórico e da produção humana (BRASIL, 2000). Os conceitos estabelecidos nos PCN+ destacam que a cultura em Física, “[...] inclua a compreensão do conjunto de equipamentos e procedimentos, técnicos ou tecnológicos, do cotidiano doméstico, social e profissional” (BRASIL, 2000, p. 22).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2018) o aprofundamento conceitual nas temáticas de Matéria e Energia, Vida e Evolução, Terra e Universo, tem como objetivo despertar nos alunos uma consciência criativa e investigativa, pois o Ensino da Física hoje, ainda não tem os atrativos necessários para deter a atenção dos alunos. Neste sentido, Moreira (2018) expõe que o Ensino da Física em nosso país é regado pelo método expositivo, com ausência de práticas experimentais, descontextualizado e número reduzido de aulas. O autor ressalta ainda que “[...] ensina - se física como se essa fosse um vasto conjunto de fórmulas e respostas corretas. Cada problema está ligado a uma fórmula e, para cada pergunta, existe a resposta correta” (MOREIRA, 2018, p.83).

Assim, inovar em metodologias de ensino e recursos didáticos se faz necessário, tanto na Educação Básica, quanto na formação docente inicial, buscando gerar melhores resultados de aprendizagem no ensino da área. Cabendo destacar que: “É preciso também incorporar, ao ensino da Física, as tecnologias de informação e comunicação, assim como aspectos epistemológicos históricos, sociais, culturais, associados a boas condições de trabalho dos docentes” (MOREIRA, 2017, p. 13).

O trabalho a partir de temáticas também pode contribuir neste cenário. Contextualizar a abordagem conceitual em sala de aula torna o estudo da Física mais significativo. O conteúdo

Eletricidade permite a compreensão de fenômenos naturais e do funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, pois este necessita de corrente elétrica para seu funcionamento, presentes no cotidiano dos alunos. Desta forma, seu estudo deve ser contemplado nos diferentes níveis da Educação Básica, conforme descrito a seguir.

2.1.1 Estudo de conceitos da Eletricidade

O estudo dos conceitos relacionados à Eletricidade, dentro do Ensino da Física na Educação Básica, deve proporcionar aos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, a compreensão de que a energia elétrica é utilizada para os mais variados fins, estando a serviço dos seres humanos nos diferentes setores de atividade, trazendo conforto e bem-estar. Deve ser destacada a sua importância, evidenciando seu uso no cotidiano pelo ser humano, em atividades como: iluminação, aquecimento, comunicação e nos aparelhos elétricos.

Na Educação Básica, a partir dos PCN, o entendimento sobre a geração e a transmissão de energia já era indicada. Atualmente, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o conteúdo de Eletricidade deve ser abordado na unidade temática “Matéria e Energia”, com o objetivo de se desenvolver a capacidade de entender a natureza da matéria e os diferentes usos da energia. Isso envolve compreender a origem, a utilização e o processamento de recursos naturais e energéticos, sendo que esta competência deve ser desenvolvida já no segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), tendo como objetivo discutir os cuidados envolvendo acidentes domésticos e a Eletricidade (BRASIL, 2017). O mesmo documento – a BNCC – aponta que no quinto ano do EF, os alunos devem explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciem propriedades físicas da condutibilidade elétrica, além de explicar o ciclo hidrológico na geração de energia elétrica (Ibid). Já nos anos finais do EF (6º - 9º ano), a BNCC enfatiza que o aluno deverá explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos elétricos, além de conhecer e compreender as fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia, as formas de transformação de energia, formas para calcular o consumo de energia elétrica, entender o funcionamento de circuitos elétricos e utilizar conscientemente a energia elétrica (BRASIL, 2017).

O ensino desses fenômenos estudados na Física situa-se em um campo de compreensão abstrato para o entendimento dos alunos nessa fase da Educação Básica e por esse motivo, torna-se indispensável que o professor trabalhe com base em modelos e representações para facilitar a compreensão do aluno, relativamente a determinados conceitos científicos. Esse é um dos motivos pelo qual o professor precisa conhecer e explorar a variedade de recursos didáticos

à sua disposição, permitindo a interação do aluno com essas ferramentas, além de contemplar as necessidades educativas dos diferentes perfis de estudantes que encontrará em sua sala de aula, respeitando as suas individualidades. Quando utilizados de forma crítica e planejada pelo professor, os recursos didáticos podem potencializar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes e o desenvolvimento de oficinas pode proporcionar a preparação necessária para se chegar às crianças com o ensino específico da Física de modo que o conhecimento aprendido na escola permita aos alunos levar para os seus familiares os conceitos e as questões que envolvem a energia e a Eletricidade de uma forma aplicada e cotidiana. (DIAS; SOUZA; CRUZ, 2017).

Para tanto, a formação docente inicial e continuada, deve possibilitar o contato do docente com as inovações pedagógicas que permitam que o ensino da área seja abordado de forma contextualizada em sala de aula, proporcionando aos alunos a construção significativa do conhecimento. Segundo Ausubel (2003), o conhecimento se torna significativo na medida em que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento do aluno e este, adquire significado para ele, partindo da relação com seu conhecimento prévio.

Na sequência, a fundamentação teórica deste estudo contempla a formação docente inicial em Ciências da Natureza, campo desta pesquisa.

2.2 Formação docente inicial em Ciências da Natureza

O Ensino das Ciências da Natureza deve contribuir para o desenvolvimento político, social e econômico do país, na medida em que o avanço científico e tecnológico tem orientado a evolução da sociedade e também para o desenvolvimento pessoal de cada cidadão, promovendo sua formação integral, através de inúmeros atos interativos com os outros e com o meio em que vive. Desta forma, é essencial uma formação docente específica para professores de Ciências Naturais, baseado nesses pressupostos, principalmente para aqueles que irão atuar no Ensino Fundamental, a fim de lhes propiciar uma base científica e pedagógica adequada, tornando-os capazes de exercer o seu ofício de forma coerente com as necessidades educacionais dos seus alunos (LOPES; ROTTA, 2021).

Lopes e Rotta (2021) afirmam que a constituição do ser professor é um processo muito complexo, destacando que a formação inicial é fundamental, pois é o primeiro momento da formação profissional, quando o acadêmico começa a exercer a sua prática profissional efetivamente. Assim, ela tem o objetivo de possibilitar condições para que os futuros professores desenvolvam habilidades, saberes, sensibilidade, linguagens, conhecimentos,

atitudes, valores e normas para o exercício profissional docente. A formação para a prática docente deve buscar novas estratégias de ensino, preocupando-se com as reais demandas da sociedade. Nesse contexto, os mesmos autores sugerem que sejam desenvolvidas práticas pedagógicas que privilegiem a utilização de diferentes recursos didáticos, para tornar as aulas mais dinâmicas e favorecer a participação discente, além de propiciarem a apropriação de conceitos. Entretanto, as instituições formadoras precisam ter disciplinas que estimulem o uso e a produção de recursos didáticos pelos licenciandos (Ibid).

O profissional licenciado em Ciências da Natureza poderá atuar nos componentes de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e Física, Química e Biologia do Ensino Médio (UNIPAMPA, 2018). Assim, os conceitos de Física devem estar presentes em sua formação docente inicial, uma vez que, farão parte do seu campo de atuação profissional. Por contemplar outras áreas do conhecimento, a formação em Ciências da Natureza, permite que este profissional vislumbre os conceitos da Física de forma multidisciplinar e/ou interdisciplinar, como por exemplo no estudo da Eletricidade, para além dos conteúdos da Física, também poderá relacionar os impactos ambientais das diferentes formas de geração de energia elétrica, pautados pelos saberes da Biologia; entender o átomo e sua estrutura sob a óptica da Química. O professor de Ciências da Natureza tem a possibilidade de abordar os conceitos da Física relacionando estes saberes com outras áreas do conhecimento, o que pode tornar o aprendizado do aluno da Educação Básica mais concreto.

Neste estudo, foram desenvolvidas oficinas temáticas aos participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de um curso de Ciências da Natureza Licenciatura. No curso em questão, os conceitos sobre Eletricidade são contemplados em um componente denominado “Eletromagnetismo” – componente obrigatório na matriz do curso e no componente optativo “Laboratório de Física” (UNIPAMPA, 2018). Estes ainda não haviam sido cursados pelos participantes da pesquisa, até o momento das oficinas. O PIBID é descrito na sequência do trabalho.

2.2.1 PIBID na formação em Ciências da Natureza

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria da qualidade da Educação Básica pública brasileira (CAPES, 2018). Desta maneira, o PIBID proporciona o fortalecimento da articulação

entre teoria e prática, apresentando uma proposta de valorização dos futuros docentes durante seu processo de formação. Tem como objetivos, entre outros, o aperfeiçoamento da formação de professores para a educação básica, a elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das universidades e centros universitários e a promoção de ações integradas entre a educação superior e a educação básica, visando à melhoria da qualidade de ensino nas escolas (Ibid).

Assim, ao participar do PIBID, o acadêmico bolsista (futuro professor) terá oportunidade de desenvolver sua habilidade de observação, de análise crítica e de busca de soluções de problemas voltados ao ensino das Ciências, o que é fundamental para um professor intelectual com sensibilidade suficiente para saber atuar face ao cotidiano em que está inserido.

Dessa forma, este torna-se um aliado significativo da formação docente, à medida que traz condições para que haja mais professores atentos à essa realidade. Vivenciar experiências como o PIBID revela-se como estratégia importante, pois oferece também aos licenciandos oportunidades para reflexões sobre a sua prática de ensino, ainda que em construção, sobre a própria ação e sobre o planejamento de alguns conteúdos de ensino, apontando a necessidade de modificação e ressignificação. (SIQUEIRA; MASSENA; BRITO, 2013).

O licenciando busca preparar-se como futuro professor, através da participação de projetos de ensino, pesquisa e extensão, como o PIBID é ensino, cabe acrescentar, conforme destaca Lopes e Rotta (2021) que também podem contribuir para a integração da teoria com a prática necessária para a formação docente, desenvolvendo habilidades para trabalhar coletivamente, sendo indispensável que o estudante exercite de forma crescente, desde o início, a independência e a autonomia para buscar conhecimentos, por meio de pesquisas e atuação prática.

O PIBID é construído a partir de alguns princípios que orientam a formação e o desenvolvimento profissional docente, são eles: 1) a formação de professores deve ter como referência o trabalho na escola e a vivência de casos concretos; 2) a formação de professores se torna possível a partir da combinação do conhecimento teórico e metodológico dos professores das instituições de ensino superior com o conhecimento prático e vivencial dos professores das escolas públicas; e 3) a formação de professores deve estar atenta às múltiplas facetas do cotidiano escolar, às investigações que levam à resolução de situações problema e à inovação no campo da Educação (SIQUEIRA; MASSENA; BRITO, 2013).

No contexto deste estudo, o PIBID vinculado ao curso de Ciências da Natureza Licenciatura do *Campus* Dom Pedrito da Unipampa, atualmente desenvolve suas atividades em uma escola do município e conta com os seguintes integrantes: uma professora coordenadora e

uma professora colaboradora da Universidade; um professor de Ciências da escola – supervisora; oito acadêmicos bolsistas do curso de Ciências da Natureza Licenciatura; três acadêmicos voluntários do curso de Ciências da Natureza Licenciatura. Assim, a equipe é composta por 11 acadêmicos do curso, duas docentes da Unipampa e um docente de Educação Básica. As ações são desenvolvidas conjuntamente com a equipe do PIBID vinculada ao curso de Ciências da Natureza Licenciatura da Unipampa *Campus* Uruguaiana, integrando o mesmo núcleo do PIBID. O capítulo seguinte apresenta a metodologia do estudo.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

3.1 Caracterização do estudo

A pesquisa desenvolvida teve como metodologia a abordagem qualitativa. Pesquisas com este enfoque, costumam alternar entre observação, reflexão e interpretação à medida que a análise vai avançando, o que faz com que o desenvolvimento do trabalho se torne significativamente mais complexo (GIL, 2002). O trabalho desenvolvido, também pode ser caracterizado como exploratório, em que segundo Gil (2002), possui um planejamento bastante flexível, possibilitando a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Envolve: levantamento bibliográfico, entrevistas bem como análise de exemplos. Quanto aos procedimentos, a pesquisa desenvolvida classifica-se como um estudo de caso. Cabendo ressaltar que “[...] o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa amplamente utilizada nas ciências. Essa forma de pesquisa consiste no estudo profundo e exaustivo dos objetos estudados, de maneira que permita seu amplo conhecimento” (GIL, 2002, p. 54).

Dessa maneira o trabalho se enquadra como qualitativo exploratório, com estudo de caso no momento em que se propõe a realização de oficinas temáticas envolvendo o ensino de Eletricidade para acadêmicos do curso de Ciências da Natureza. Participaram da pesquisa acadêmicos do curso de Ciências da Natureza Licenciatura integrantes do PIBID. A pesquisa desenvolveu-se de forma remota em virtude do período de AEREs da Unipampa, com os futuros docentes vinculados ao PIBID, sendo utilizadas as ferramentas *Google Classroom*, *Google Meet* e *YouTube* para o desenvolvimento das ações.

3.2 Coleta de dados

Na primeira etapa, a coleta de dados ocorreu por meio de questionário, contendo questões sobre os conceitos de Eletricidade para verificar os conhecimentos prévios dos participantes. Um questionário é definido como um “[...] instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” (MARCONI; LAKATOS, 1999, p. 100). Na pesquisa foi utilizado o questionário do tipo aberto. No decorrer da pesquisa também foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: observações e diário de campo.

As observações utilizam dos sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. A observação, consiste de ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos (MARCONI;

LAKATOS, 1999). Para o estudo foram realizadas observações participantes, uma vez que o pesquisador desenvolveu as ações das oficinas como ministrante destas. Já o diário de campo, consiste em um instrumento de anotações, com espaço para registros e reflexões, para uso do pesquisador (FALKEMBACH, 1987).

Na última etapa da pesquisa, foi reaplicado o questionário aos participantes, com o intuito de verificar se as oficinas temáticas desenvolvidas contribuíram com a construção do conhecimento envolvendo conceitos de Eletricidade.

3.3 Metodologia de trabalho: oficina temática

Como metodologia de trabalho, neste estudo foram desenvolvidas oficinas temáticas. Conforme Marcondes (2007) (apud PAZINATO ; BRAIBANTE , 2014, p. 289):

[...] desenvolvimento de uma oficina temática envolve a escolha do tema, dos experimentos e dos conceitos [...] O tema eleito deve permitir a contextualização do conhecimento científico, levando o estudante a tomar decisões de acordo com a proposta de formação de um cidadão crítico e participativo na sociedade. As atividades experimentais devem ter um caráter investigativo, de forma que desenvolvam a curiosidade e permitam ao aluno testar e aprimorar suas ideias.

Estas oficinas foram desenvolvidas virtualmente, com auxílio do *Google Classroom* e *Google Meet*, organizadas conforme descrito no Quadro 01.

Quadro 01: Organização das oficinas temáticas da pesquisa.

OFICINA	ATIVIDADE(S)	RECURSO(S)
01	Síncrono – <i>Google Meet</i> : (1) Identificação dos conceitos prévios dos participantes sobre o tema Eletricidade - questionário; (2) Realização de atividades práticas experimentais e abordagem de conceitos.	Questionário <i>online</i> ; materiais de baixo custo para construção das atividades práticas experimentais; apresentação de <i>slides</i> .
02	Síncrono – <i>YouTube</i> : Visita virtual à Usina de Itaipu Assíncrono – <i>Google Classroom</i> : (1) Confecção de banner sobre a visita. (2) Verificação dos conceitos adquiridos com as oficinas - questionário.	YouTube (visita guiada por representante da usina; apresentação de <i>slides</i> ; questionário <i>online</i> .

Fonte: Autor, (2021).

A Figura 01, a seguir, apresenta o convite encaminhado aos participantes:

Figura 01: Convite das oficinas encaminhado aos acadêmicos do PIBID.



Fonte: Autor (2021).

No Apêndice deste trabalho encontra-se a descrição de cada atividade desenvolvida nas oficinas temáticas propostas aos acadêmicos do PIBID.

3.4 Análise dos dados

Para se realizar a análise de dados, esse trabalho se baseou na definição de Bernstein (2000) a Linguagem de Descrição, caracterizando-se em duas linguagens denominadas: interna e externa. A linguagem interna de descrição caracteriza-se por uma linguagem conceitual (referencial teórico do estudo) (BERNSTEIN, 2020). Nesta pesquisa a linguagem interna de descrição embasou-se nos conceitos relacionados à Eletricidade (SILVA; BARRETO FILHO, 2010; HEWITT, 2011); experimentação no Ensino de Física (SANTOS, 2020; GUIMARÃES, 2019); ensino e aprendizagem no Ensino de Física (BNCC, 2018; MOREIRA, 2017; MOREIRA, 2018). A linguagem externa de descrição contempla uma linguagem de síntese empírica (BERNSTEIN, 2020). Na pesquisa aqui descrita, esta linguagem compreende os dados coletados a partir do desenvolvimento das oficinas temáticas. Na Linguagem de Descrição como metodologia de análise de dados, há um movimento de diálogo entre linguagem interna e externa.

Visando manter a ética na pesquisa, o estudo tratou os participantes em sua dignidade, respeitando-os em sua autonomia e defendendo sua vulnerabilidade. A todos os participantes foram disponibilizados os termos de consentimento livre e esclarecidos, que os deixaram cientes sobre os objetivos, usos e procedimentos da pesquisa, respeitando a autonomia dos indivíduos em participar ou não do estudo. As identidades dos participantes serão mantidas em sigilo, sendo os dados utilizados para fins acadêmicos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

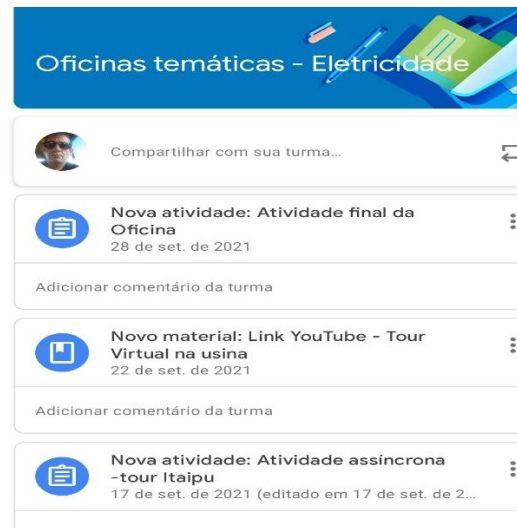
Este capítulo apresenta os resultados obtidos na presente pesquisa a respeito das oficinas temáticas, que foram aplicadas de forma remota nos dias 15 e 17 de setembro de 2021, contando com a participação de duas docentes (responsáveis pelo PIBID – docentes supervisoras - no campo de estudo) e oito acadêmicos participantes do PIBID.

4.1 Oficinas temáticas sobre Eletricidade

Neste trabalho, a metodologia de ensino que foi utilizada e que será relatada foi a realização de uma oficina temática. Conforme Pazinato (2012), a palavra “oficina” leva a ideia de “casa ou local de trabalho” e o termo “temática” remete a um “assunto ou matéria”. Reunindo as duas definições apresentadas, chega-se ao conceito de que oficina temática traduz a ideia de ser “um local que se trabalha algum assunto”. Marcondes (2008) e Silva et al., (2014), complementam citando que as oficinas temáticas procuram tratar os conhecimentos de forma inter-relacionada e contextualizada, envolvendo os estudantes em um processo ativo na construção de seu próprio conhecimento. A importância das oficinas pedagógicas, no processo de ensino e de aprendizagem, propicia desenvolvimento social, além de possibilitar a troca de experiências entre os mentores e os participantes, ampliando assim, a capacidade sócio-cognitiva, o interacionismo e a liberdade de aprender de todos que estão envolvidos (FRANÇA et al, 2013).

Neste estudo, a primeira etapa da oficina temática foi desenvolvida de forma remota, com atividades síncronas, utilizando as plataformas: *Google Classroom* e *Google Meet*. A Figura 02 apresenta a tela inicial da turma organizada no *Google Classroom*.

Figura 02 – Tela inicial da turma o *Google Classroom*.



Fonte: Autor (2021).

O *Google Classroom*¹ ou a Sala de Aula do Google, é uma ferramenta *on-line* gratuita que auxilia professores, alunos e escolas com um espaço para a realização de aulas virtuais. Por meio dessa plataforma, as turmas podem comunicar-se e manter as aulas a distância mais organizadas. A ferramenta foi lançada pelo *Google* em 2014, mas ganhou muito destaque em 2020 em consequência da paralisação das atividades escolares presenciais como medida de prevenção ao novo coronavírus, responsável pela pandemia recente da Covid-19.² Por meio desse sistema, os professores podem publicar tarefas em uma página específica e ainda verificar quem concluiu as atividades, além de tirar dúvidas em tempo real e dar notas pela tarefa executada. Os colegas de turma podem comunicar-se e receber notificações quando novos conteúdos são inseridos na sala de aula virtual. Além de poder utilizar o sistema em computadores, ele pode ser baixado em forma de aplicativo pelas plataformas *Android* e *IOS*, facilitando ainda mais a utilização nos celulares (*smartphones*).

Assim, no primeiro momento da oficina, foi aplicado um questionário virtual. Este foi disponibilizado pelo chat do *Google Meet* aos participantes. No referido questionário, haviam as seguintes indagações: 1) O que é carga elétrica? 2) O que é Eletricidade? 3) Quais os processos de eletrização? 4) Como você descreveria o processo de geração de energia elétrica em usinas? Desta etapa, participaram oito acadêmicos.

¹ Disponível em: < <https://classroom.google.com/>>.

² Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-usar-o-google-classroom.htm#:~:text=Estrat%C3%A9gias%20de%20ensino%20Daprendizagem,aulas%20a%20dist%C3%A2ncia%20mais%20organizadas.> Acesso em 06 jan 2022.

A realização desta atividade, possibilitou a verificação dos conhecimentos prévios dos participantes. Neste sentido, Ausubel (2003), em sua teoria da aprendizagem significativa, destaca que o conhecimento prévio do aprendiz é o fator isolado mais importante na determinação do processo de ensino, pois oferece uma contribuição fundamental para o reconhecimento do aluno como sujeito que aprende; das possibilidades de mudança por meio do aprendizado; da necessidade de não transformar diferenças sociais, econômicas, culturais e cognitivas em desigualdades escolares.

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre idéias “logicamente” (culturalmente) significativas, idéias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (AUSUBEL, 2003, folha de rosto).

Assim, ao buscar identificar os conhecimentos prévios dos participantes sobre conceitos básicos de Eletricidade, foi possível direcionar o enfoque das atividades propostas nas oficinas. Na sequência da oficina temática, ainda no primeiro encontro síncrono, foram apresentados conceitos relacionados à Eletricidade, eletrostática e Eletrodinâmica, discutindo sua relação com tópicos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – Figura 03.

Figura 03: Parte da apresentação dos conceitos relacionados à Eletricidade na oficina temática.

Eletricidade na BNCC

**UNIDADE TEMÁTICA:
MATÉRIA E ENERGIA**

8º ano do EF – Objetos do conhecimento

- Fontes e tipos de energia
- Transformação de energia
- Cálculo de consumo de energia elétrica
- Circuitos elétricos
- Uso consciente de energia elétrica

HABILIDADES

(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.

(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.

(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).

(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.

(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.

(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Captura Tel

Após, com os materiais solicitados previamente aos participantes, foram dinamizadas atividades práticas experimentais envolvendo os processos de eletrização. Sobre os processos de eletrização cabe ressaltar que estes ocorrem de três formas: indução, contato e atrito. Para todo o corpo ou matéria não eletrizada, o número de prótons é igual ao número de elétrons. Dizemos que o sistema, corpo ou matéria é eletricamente neutro (HEWITT, 2011).

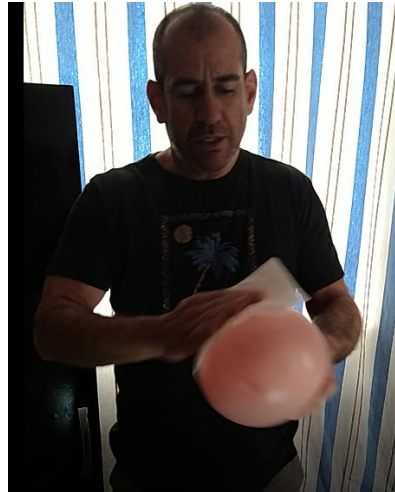
A eletrização por indução deve ocorrer sem que o corpo neutro entre em contato físico direto com o corpo eletrizado, havendo uma reorganização das cargas do corpo neutro quando aproximado do corpo eletrizado (HEWITT, 2011). Já a eletrização por contato, ocorre quando dois condutores, um neutro e outro eletrizado, ambos ficam eletrizados, isto é, parte da carga elétrica do condutor eletrizado é transferida para o corpo inicialmente neutro, de modo que ambos entrem em equilíbrio de cargas elétricas (Ibid). Na eletrização por atrito, há transferência de elétrons entre os corpos, e estes passam a manifestar propriedades elétricas. Os corpos envolvidos ficam carregados com cargas de sinais iguais, em intensidade, porém de sinais contrários (Ibid).

Para Santos (2020), a experimentação no Ensino de Física apresenta relevância quando utilizada de forma adequada. Além disto, utilizar a experimentação junto a outras ferramentas para enriquecer o ensino, é um desafio para o professor, pois eles enfrentam dificuldades na realização de atividades práticas e teóricas no pouco tempo de aula destinado a esta disciplina, se comparado com o tempo dedicado às outras. Isto se agrava se falarmos da formação do professor e da condição de trabalho encontrada em muitas escolas, principalmente públicas. Neste sentido, também cabe ressaltar que,

No ensino de ciência, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamento de investigação. Nesta perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado (GUIMARÃES, 2009, p. 198).

Assim, foram desenvolvidas as seguintes atividades: “Eletrizando o canudo plástico e o balão”; “Eletroscópio de folhas”; “Pêndulo eletrostático” e “Máquina de choque”. Estas são descritas detalhadamente no Apêndice A deste trabalho. A imagem a seguir representa uma das atividades desenvolvidas na oficina:

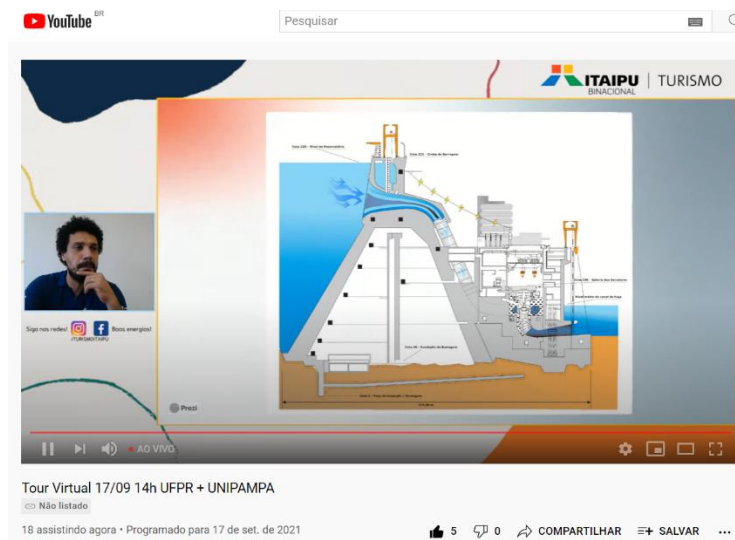
Figura 04: Atividade experimental “Eletrizando o balão”.



Fonte: Autor, (2021).

Ao término da primeira oficina, os participantes foram convidados para a segunda oficina temática (Usina Itaipu), que contemplava um *tour* virtual pela Usina de Itaipu. Esta foi previamente agendada com a empresa, sendo disponibilizado um link para acesso e cadastro dos participantes. Esta atividade ocorreu de forma síncrona pelo *YouTube* (Figura 05).

Figura 05: *Tour* virtual pela usina de Itaipu.



Fonte: Autor, (2021).

Com o passeio virtual pela usina, foi possível analisar as possíveis formas de transformação de energia em energia elétrica. No caso da usina hidrelétrica, temos a transformação da energia cinética das turbinas, em decorrência do movimento da queda água,

uma vez que para gerar energia elétrica em usina hidrelétrica temos as variações de energia potencial (queda) e energia cinética (velocidade). Após esta atividade, os participantes foram convidados a organizarem *banners* com auxílio do recurso *Power Point*® ou similar, que sintetizassem os conhecimentos aprendidos nos dois dias de oficinas.

A Figura 06 apresenta o único *banner* criado pelos participantes. Mesmo com os lembretes encaminhados pela plataforma, não houve a realização da atividade por nenhum outro acadêmico. A tarefa foi solicitada pelo *Google Classroom* e foi desenvolvida de forma assíncrona.

Figura 06: *Banner* sobre as oficinas, criado por um participante.



Fonte: Achados da pesquisa.

Esta tarefa também tinha o objetivo de contribuir para a análise dos conhecimentos construídos pelos participantes durante a *tour* virtual, porém, como não houve retorno da tarefa pelos demais acadêmicos e o único *banner* confeccionado não têm relação com os conceitos de Eletricidade, não possível incluir a análise deste instrumento na pesquisa. No próximo item deste trabalho, são descritos os resultados obtidos com o desenvolvimento das outras atividades das oficinas temáticas do estudo.

4.2 Análise dos resultados obtidos com as atividades propostas nas oficinas

Ao final das oficinas, novamente foi solicitado o preenchimento do formulário *online* com as questões iniciais, buscando identificar a evolução conceitual dos envolvidos. Nesta etapa, apenas três acadêmicos participaram. Na primeira questão, foi questionado sobre o que seria a carga elétrica. Conforme Hewitt (2011) a carga elétrica compõe o átomo, sendo que os prótons têm carga elétrica positiva, os elétrons tem carga elétrica negativa e os nêutrons não tem carga.

Ao analisar as respostas fornecidas pelos participantes aos questionários inicial e final, em que obtivemos oito respostas no primeiro documento e três no segundo – sendo assim analisadas apenas as respostas dos indivíduos que participaram das duas etapas, foi possível verificar que em relação ao conceito de carga elétrica, houve maior compreensão sobre o tema, conforme destacado nas respostas do participante P1 – os participantes são identificados no estudo de forma alfanumérica, sendo que “P” representa participante e o número os diferencia.

No questionário inicial, P1 informou que a carga elétrica é *“aquela que tanto positiva quanto negativa, de prótons e elétrons”*. Já no questionário final, este mesmo participante descreveu que *“A carga elétrica é uma definição da física que determina como os corpos eletrizados vão se comportar. Quando eles interagem ou sofrem atrito, acontece a eletrização. Esse fenômeno faz com os que corpos se atraiam ou se afastem uns dos outros. Essa é uma parte muito presente no nosso dia a dia”* (P1). Nota-se que o participante já tinha a percepção de prótons e elétrons na primeira etapa da oficina, porém, após a dinamização das atividades da oficina, conseguiu perceber a relação da carga elétrica com os processos de eletrização.

A segunda questão investigava sobre o que seria a Eletricidade. Conforme Hewitt (2011) a Eletricidade é o nome dado a um conjunto de fenômenos elétricos que uma forma ou outra estão subjacentes a quase tudo que nos cerca. A Eletricidade ocorre graças ao desequilíbrio ou à movimentação das cargas elétricas, uma propriedade inerente aos prótons e elétrons, assim como também dos corpos eletricamente carregados. Na Eletricidade, existem fenômenos eletrostáticos e eletrodinâmicos, relativos a cargas em repouso e em movimento, respectivamente.

O conceito de Eletricidade é abrangente, mas podemos compreendê-lo como todos os efeitos que as cargas elétricas produzem sobre a matéria. A Eletricidade é comumente associada à corrente elétrica, uma movimentação de cargas que é estabelecida quando algum corpo é submetido a uma de potencial elétrico.

E foi possível verificar que em relação ao conceito de Eletricidade, houve maior compreensão sobre o tema, conforme destacado nas respostas do participante P2. Este no questionário inicial informou o que é Eletricidade “*É um termo resultante da presença e do fluxo de carga elétrica*” Já no questionário final, este mesmo participante descreveu que “*Responsável pelo estudo de quaisquer fenômenos eu ocorram por causa de cargas em repouso ou em movimento*”(P2).

A terceira questão investigava quais os processos de eletrização. Conforme Correa (2016) o processo de eletrização,

defini-se Eletrização como o processo de um corpo retirar ou acrescentar elétrons a outro corpo neutro. Quando um corpo ganha elétrons, se diz que ele foi eletrizado negativamente, pois um número de elétrons nele é maior que o número de prótons. E quando um corpo perde elétrons, o número de prótons no corpo é maior que o de elétrons, então se diz que ele está positivamente eletrizado. Os processos de eletrização de corpos são: atrito, contato e indução (p. 1) .

E foi possível verificar que em relação ao processo eletrização, houve maior compreensão sobre o tema, conforme destacado no quadro abaixo.

Quadro 02: Comparativo das respostas obtidas para a questão sobre processos de eletrização.

Participante	Resposta no questionário inicial	Resposta no questionário final
P1	Indução (me lembro dessa) em função dos balões.	Processos de eletrização: eletrização por atrito, eletrização por contato e eletrização por indução.
P2	Atrito, contato e indução.	Atrito, contato e indução.
P3	Dissipação.	Através de três formas de transmissão.

Fonte: Achados da pesquisa.

Como demonstrado no Quadro 02, ao término das oficinas, os participantes que ainda não tinham conhecimento sobre os processos de eletrização, após a dinamização das atividades da oficina, conseguiram identificar que este se dá de três distintas formas, inclusive nomeando estes processos.

A quarta questão investigava sobre o processo de geração de energia elétrica em usinas. No questionário inicial, o P1 informou que a geração de energia elétrica se dava “*a partir da água e do carvão*” (P1) . Este mesmo participante no questionário final informou “*Para transformar a força das águas em energia elétrica, a água represada passa por todos forçados, gira a turbina que, por estar interligada ao eixo do gerador, faz com que este entre em movimento, gerando a eletricidade*”(P1). Nota-se que o participante tinha percepção sobre

o o processo de geração de energia elétrica em usinas na primeira etapa da oficina, porém, após a dinamização das atividades da oficina, conseguiu ampliar seus conhecimentos, descrevendo corretamente a produção de energia elétrica em usinas hidrelétricas, o caso da usina de Itaipu. Nesta mesma questão, o P2 ao final das oficinas citou que “*Processo essencial para a sobrevivência do homem, realizado através de várias transformações de energia*” (P2). Assim como disposto na BNCC (BRASIL, 2018), o participante conseguiu identificar a importância da energia elétrica para o desenvolvimento de atividades cotidianas do ser humano, citando ainda, que esta deriva de processos de transformações de energia.

Após o desenvolvimento das oficinas temáticas, com a realização de atividades práticas experimentais e a visita virtual da Usina Hidrelétrica de Itaipu, as respostas não tiveram alterações significativas, porém, notou-se um melhor entendimento dos processos apresentados, principalmente nas demonstrações sobre eletrostática e a respeito do funcionamento de uma usina hidrelétrica. Destaca-se também, que a análise dos resultados dos questionários foi um pouco prejudicada, visto a quantidade de respostas, com a redução dos participantes (oito – questionário inicial; três – questionário final).

O estudo dos conceitos relacionados à Eletricidade, no Ensino da Física da Educação Básica, pode ser melhor compreendido se os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem tiverem a oportunidade de vivenciarem de maneira prática como ela é produzida, proporcionando a materialização de conceitos abstratos.

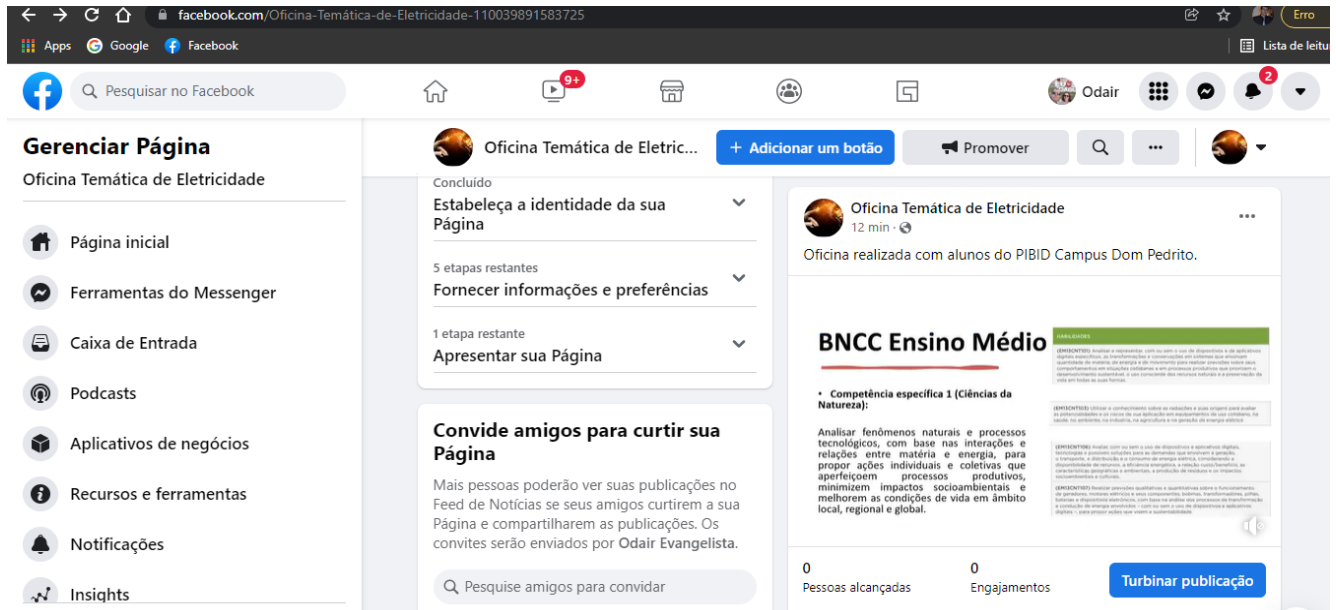
4.3 Divulgação das atividades desenvolvidas nas oficinas temáticas .

Buscando atender à um dos objetivos específicos desta pesquisa, que contemplava divulgar por meio de página criada na internet as sequências didáticas das oficinas e seus resultados, buscando contribuir com as práticas docentes de profissionais e acadêmicos de Ciências da Natureza, foi organizada a seguinte página na rede social Facebook®: <https://www.facebook.com/Oficina-Tem%C3%A1tica-de-Eletricidade-110039891583725>.

Na referida página, encontram-se as ideias para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados à Eletricidade, que possam orientar os professores e estudantes no ensino do tema. As redes sociais, na atualidade, tratam-se de um recurso que pode auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem. Neste contexto, esta ferramenta é um meio importante para que os estudantes possam adquirir informações que os ajudem a construir conhecimento e aos educadores, que buscam novas metodologias e recursos para o Ensino de Ciências da Natureza. Está página vai ficar disponível para público geral, podendo orientar e receber postagem para

melhorar os conteúdos disponibilizados na plataforma. para o Ensino de Ciências da Natureza. A Figura 07 apresenta a tela inicial da página:

Figura 07: Tela inicial da página do Facebook – Oficina temática de Eletricidade.



Fonte: Autor,(2022).

Na página foram postados os materiais utilizados nas oficinas temáticas deste estudo, também descritos no Apêndice A e, a página será atualizada constantemente com conteúdos envolvendo o ensino de Eletricidade nas Ciências da Natureza. A página ficará disponível para público geral, podendo orientar e receber postagens para melhoria dos conteúdos disponibilizados no endereço.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa, desenvolvida com os acadêmicos da Universidade Federal do Pampa, participantes do PIBID (Ciências da Natureza – Licenciatura) buscou analisar a construção do conhecimento sobre conceitos de Eletricidade, por meio da dinamização de oficinas temáticas na formação docente inicial de Ciências da Natureza. Após a realização das oficinas temáticas, de forma remota com auxílio de recursos como *Google Classroom* e *YouTube*, os resultados dos conceitos sobre Eletricidade, que foram vivenciados pelos mesmos, foram de grande importância para o prosseguimento do próprio curso de Ciências da Natureza, além de alavancar saberes produzidos com a participação nas oficinas temáticas.

O grupo de alunos vinculados ao PIBID no contexto da pesquisa era pequeno, 11 acadêmicos do curso de Ciências da Natureza Licenciatura, destes, oito participaram das atividades das oficinas, porém, apenas três responderam aos dois questionários do estudo (inicial e final), o que reduziu os dados para análise. Porém, ainda assim foi possível identificar as contribuições das atividades na construção de saberes sobre o tema. Talvez, a baixa participação nas atividades seja justificada pelo período de ensino remoto emergencial em decorrência da Covid-19, e problemas com o acesso à *internet* e reorganização das atividades de estudo neste cenário. Acredita-se que os conhecimentos adquiridos pelos participantes, serão úteis no trabalho dos futuros docentes em sala de aula, colaborando com o processo de formação docente inicial em Ciências da Natureza.

Destaca-se também que, com a disponibilização dos materiais produzidos (sequências didáticas) na *internet*, mais pessoas poderão se beneficiar, não somente os acadêmicos da Universidade, mas também, quem tenha interesse no tema, auxiliando na formação de conceitos sobre Eletricidade, de uma forma simples e objetiva. Para estudos futuros, espera-se dinamizar as atividades propostas no ensino presencial, avaliando as contribuições neste contexto.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, H. S. **Ser aluna, ser professora**: um olhar sobre os ciclos de vida pessoal e profissional. Santa Maria: Ed. Da UFMS, 2011. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: Uma Perspectiva Cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação **Conselho Nacional de Educação**: Conselho Pleno Resolução Nº 2, Brasília, MEC, 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Médio. Brasília, MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília, MEC, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Ensino Fundamental. Brasília, MEC, 2017.
- CAPES. Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. **Programa institucional de bolsa de iniciação à docência, PIBID edital Nº 7/2018**. Brasília, CAPES, 2018.
- FALKEMBACH, E. M. F. **Diário de Campo**: um instrumento de reflexão. Revista Contexto/Educação, Ijuí, Unijuí, v. 7, 1987.
- FILHO, M. P. de S.; BOSS, S. L. B.; MIANUTTI, J.; CAUZI, J. J. **Sugestões de experimentos referentes à eletricidade e magnetismo para utilização no Ensino Fundamental**. 2011. Eletricidade e magnetismo no Ensino Fundamental Física na Escola, v. 12, n. 1, 2011 Disponível em: <http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol12-Num1/eletromag1.pdf>
- FRANÇA-CARVALHO, A. D.; MARTINS, C. H. R.; CONDE, E. P.; MONTEIRO, H. R. de S. (org.) **Estratégias de ensino**: propostas multidisciplinares de aprendizagens significativas. Teresina, EDUFPI, 2013
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. Editora atlas. São Paulo, 2002.
- GUIMARÃES, L. R. **Série professor em ação**: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano. 1.ed. – São Paulo: Nova Espiral, 2009.
- HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/anaisvinci/article/view/656/634> . Acesso em 17 de jan.2022.
- LOPES, Alanah Ahmad; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. 2021. **A formação inicial de professores de ciências naturais na perspectiva de seu projeto pedagógico de curso**. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/download/412/212/1434>. Acesso em 26 out 2021.
- MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de química**: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. Revista Em Extensão, Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1999.

MOREIRA, M. A. **Grande desafio para o ensino da física na educação contemporânea**. Revista do Professor de Física, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–13, 2017. DOI: 10.26512/rpf.v1i1.7074. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/7074>. Acesso em: 26 out. 2021.

MOREIRA, M. A. **Uma análise crítica do ensino de Física**. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3JTLwqQNsFWPqr6hjzyLQzs/?lang=pt>. Acesso em 26 out 2021.

PAZINATO, M. S. **Alimentos: Uma Temática Geradora do Conhecimento Químico**. [Dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria/UFSM; 2012.177p.

SANTOS, R. V.dos. **A importância da experimentação no ensino da física: Um estudo de caso no ensino de cinemática**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Unesp no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), 2020. Disponível em <http://hdl.handle.net/11449/194482>. Acesso em 05 jan. 2022.

SILVA, C. X. da; BARRETO FILHO, B. **Física aula por aula**. São Paulo: FTD, 2010.

SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E.; BRAIBANTE, H. T. S.; PAZINATO, M. S.; TREVISAN, M. C. Oficina temática: uma proposta metodológica para o ensino do modelo atômico de Bohr. **Ciência e Educação**, v. 20, n. 2, 2014, p. 481-495.

SIQUEIRA, M.I; MASSENA, E. P.s; BRITO, L. D. **Contribuições do PIBID à construção da identidade e de saberes docentes de futuros professores de ciências**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atasenpec/ixenpec/atas/resumos/R1_037-1.pdf. Acesso em 25 out. 2021.

UNIPAMPA. Projeto Pedagógico de Curso: Ciências da Natureza Licenciatura. UNIPAMPA: Dom Pedrito, 2018. Disponível em < https://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasdanatureza-dp/pagina_fixa/ppc/> Acesso em 20 dez 2021.

APÊNDICE

Apêndice (A) – Organização das oficinas temáticas

CONTEXTUALIZAÇÃO

A Eletricidade é o nome dado a um conjunto de fenômenos que ocorre graças ao desequilíbrio ou à movimentação das cargas elétricas, uma propriedade inerente aos prótons e elétrons, assim como também dos corpos eletricamente carregados. Na Eletricidade, existem fenômenos eletrostáticos e eletrodinâmicos, relativos a cargas em repouso e em movimento, respectivamente.

Conceito de Eletricidade

O conceito de Eletricidade é abrangente, mas podemos compreendê-lo como todos os efeitos que as cargas elétricas produzem sobre a matéria. A Eletricidade é comumente associada à corrente elétrica, uma movimentação de cargas que é estabelecida quando algum corpo é submetido a uma de potencial elétrico. Tendo em vista que este tema não é apenas um conteúdo escolar, mas um fenômeno que nos cerca cotidianamente, pretende-se introduzi-lo para os futuros docente que fazem o PIBID. O planejamento visa três momentos, os quais serão divididos em uma visita virtual na Usina Hidrelétrica de Itaipu o segundo e terceiro momentos com uma oficina temática, virtual com a interação dos discentes fazendo os experimentos em suas casas.

COMPETÊNCIAS GERAIS DA BNCC CONTEMPLADAS:

- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural para entender e explicar a realidade (fatos, informações, fenômenos e processos linguísticos, culturais, sociais, econômicos, científicos, tecnológicos e naturais), colaborando para a construção de uma sociedade solidária;
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e inventar soluções com base nos conhecimentos das diferentes áreas;
- Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas;
- Utilizar conhecimentos das linguagens verbal (oral e escrita) e/ ou verbo-visual (como Libras), corporal, multimodal, artística, matemática, científica, tecnológica e digital

para expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e, com eles, produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA DA BNCC CONTEMPLADAS:

- Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico;
- Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética;
- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Unidade temática: Matéria e Energia (BNCC):

- Aprender sobre o sistema produtivo que envolvem a exploração dos fenômenos relacionados aos materiais e à energia e seus impactos na qualidade ambiental;
- Entender o funcionamento dos circuitos elétricos residenciais.

HABILIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

GERAL:

- Compreender conceitos relacionados à Eletricidade.

ESPECÍFICOS:

- Entender o que é Eletricidade e sua relação com o cotidiano;
- Identificar a relação entre Eletricidade na geração de energia.
- Consolidar os conceitos assimilados através de atividades de experimentos

CONHECIMENTOS MOBILIZADOS

- Breve história da Eletricidade;
- A geração de energia na usina de Itaipu
- Conceitos básicos de Eletricidade;
- Conceitos de cargas elétricas
- Eletricidade no cotidiano.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

DATA: 15 de setembro de 2021 HORÁRIO: 14h – 16h LOCAL: GOOGLE MEET

link meet.google.com/ynd-dahe-qjr

1º MOMENTO: Introdução Eletricidade

Para introduzir o conteúdo serão utilizados experimentos, que os participantes possam executar em suas casas com os materiais de baixo custo e acessíveis, solicitados previamente para realização das atividades.

Avaliar os conhecimentos prévios dos participantes com pré-teste - questionário elaborado virtualmente através de um formulário com questões envolvendo a Eletricidade.

Estima-se aproximadamente o período de 50 minutos para esse momento, no qual foram utilizados como plataforma o *Google Meet* para o desenvolvimento da oficina temática.

Os slides foram disponibilizados na: Google Classroom

<https://classroom.google.com/u/0/c/MzkwNjYzMDEzMjMy>

QUESTIONÁRIO INICIAL:

Nome completo

- 1) O que é carga elétrica?
- 2) O que é Eletricidade?
- 3) Quais os processos de eletrização?
- 4) Como você descreveria o processo de geração de energia elétrica em usinas?

- Disponibilizado no chat do *Google Meet* aos participantes.

2º MOMENTO: Eletricidade no Cotidiano

No segundo momento, realizar os experimentos, convidando os participantes a refletirem acerca do que já foi aprendido. Desta forma, é possível rever e sanar dúvidas remanescentes

Apresentação de slides

OFICINA TEMÁTICA: ELETRICIDADE

Eletricidade na BNCC

UNIDADE TEMÁTICA:

MATÉRIA E ENERGIA

8º ano do EF – Objetos do conhecimento

- Fontes e tipos de energia
- Transformação de energia
- Cálculo de consumo de energia elétrica
- Circuitos elétricos
- Uso consciente de energia elétrica

BNCC Ensino Médio

- Competência específica 1 (Ciências da Natureza):

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

- Competência específica 3:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Habilidade:

Indicações do documento:

Discussões sobre as tecnologias relacionadas à geração de energia elétrica (tanto as tradicionais quanto as mais inovadoras) e ao uso de combustíveis, por exemplo, possibilitam aos estudantes analisar os diferentes modos de vida das populações humanas e a dependência desses fatores.

Eletrostática

É o estudo da Eletricidade (cargas) em repouso, ou seja, Eletricidade Estática.

Carga Elétrica

Os termos positivo e negativo se referem à carga elétrica a grandeza fundamental por trás dos fenômenos elétricos, prótons e elétrons.

Processos de Eletrização

Indução

A eletrização deve ocorrer sem que o corpo neutro entre em contato físico direto com o corpo eletrizado.

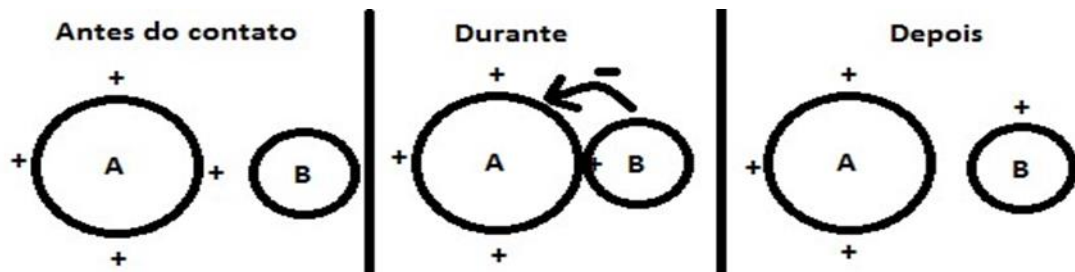
Imagem 01: Eletrização por contato.



Fonte: Internet, (2021).

Se colocarmos em contato dois condutores, um neutro e outro eletrizado, ambos ficarão eletrizados, isto é, parte da carga elétrica do condutor eletrizado é transferida para o corpo inicialmente neutro, de modo que ambos entrem em equilíbrio de cargas elétricas.

Imagem 02: Eletrização por atrito.



Fonte: Internet, (2021).

Atrito

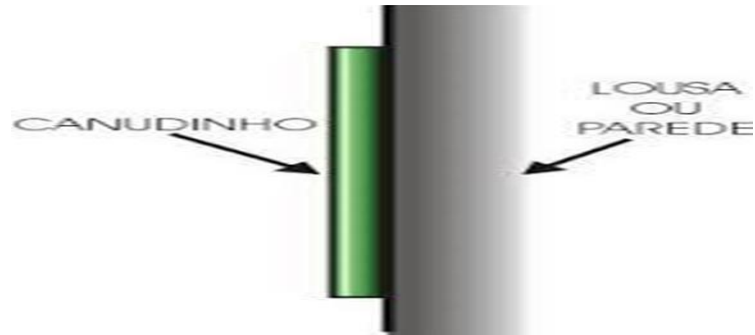
Para todo corpo ou matéria não eletrizada, o número de prótons é igual ao número de elétrons.

Dizemos que o sistema, corpo ou matéria é eletricamente neutro.

Experimento 1

- Canudos de plásticos
- Folha de papel toalha

Imagem 03: Demonstração atividade experimental 01.



Fonte: Internet, (2021).

Experimento I

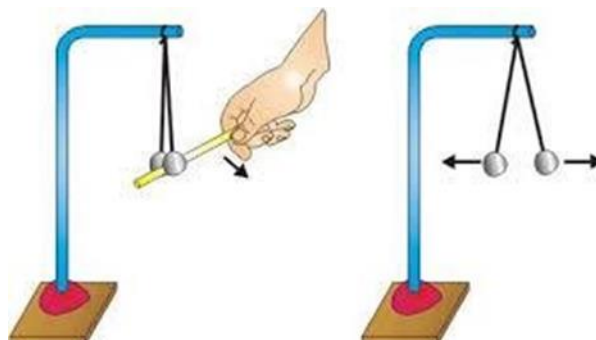
- Canudo

- Ao atritar a folha de papel com o canudo, ocorre uma transferência de cargas elétricas entre o papel e o canudo, assim fará com que o canudo “grude” na parede.
- Essas cargas geram forças que são as responsáveis por grudar o canudo na parede.

Experimento II

- Dois canudos plásticos
- Linha (nylon ou costura)
- Pedacos de papel alumínio
- Massa de modelar
- Base para apoio (pode ser um copo descartável)
- Guardanapo de papel

Imagem 04: Demonstração pêndulo de folhas.



Fonte: Internet, (2021).

Experimento II – Eletroscópio de Folhas

- Ao aproximamos um corpo eletrizado da esfera, fará com que ocorra uma separação de cargas na superfície da esfera, deixando-a com uma parte positiva e outra negativa, dependendo do sinal da carga do corpo eletrizado.
- Essa separação de cargas também ocorrerá nas folhas de papel alumínio, e as suas extremidades ficarão carregadas de tal forma que serão repelidas.

Experimento III

- Copo plástico descartável • Fio de nylon • Canudo de plástico • Papel alumínio

Experimento III – Pêndulo Eletrostático

- Possibilita a detecção do excesso de cargas elétricas em um corpo.
- Podem ser abordados conceitos de: eletrização por atrito; eletrização por indução; e quando em contato, eletrização por contato; polarização por indução elétrica; influência de um campo e de forças elétricas; entre outros.

Imagem 05: Demonstração pêndulo eletrostático.



Fonte: Internet, (2021).

Experimento IV

- Papel alumínio • Recipiente com tampa • Fio de cobre • Fita isolante • Bola de isopor

Experimento IV – Máquina de Choque

- Quando você atrita uma bexiga no cabelo, ela fica eletrizada. Assim que você passa o objeto na esfera de alumínio, essas cargas se transferem pra lá.
- No momento em que você encosta o fio nessa esfera, ocorre uma descarga, produzindo a faísca.

Imagem 06: Demonstração máquina de choque.



Fonte: Internet, (2021).

Experimento V

- Lata vazia de alumínio • Balões • Flanela ou papel toalha

Experimento V – Lata em Movimento

- Ao atritar a pasta com a flanela, aparecerão cargas elétricas, as quais, farão com que a pasta "arraste" a latinha, mesmo sem tocar na mesma.
- Essas cargas geram forças que são as responsáveis por “arrastar” a lata.

Imagem 07: Demonstração atividade com lata e balão.



Fonte: Internet, (2021).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em 28 set 2021.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 11 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. SCARPELLINI, C. ANDREATTA, V. B. Manual Compacto de Física: Ensino Médio. 1 ed. São Paulo: Rideel, 2012.

DATA: 17 de setembro de 2021 HORÁRIO: 14h – 16h LOCAL: Ambiente virtual disponibilizado pela usina.

3º MOMENTO: Visita à Usina Hidrelétrica de Itaipu

Nesse momento pretende-se fazer a visita virtual na Hidrelétrica de Itaipu para compreender o funcionamento desta, buscando verificar os conceitos da Física para a geração de energia elétrica.

Após visita os participantes deverão realizar uma atividade assíncrona de encerramento além do pós-teste: (1) Criar um *banner* com imagens e informações do que aprenderam com a visita.

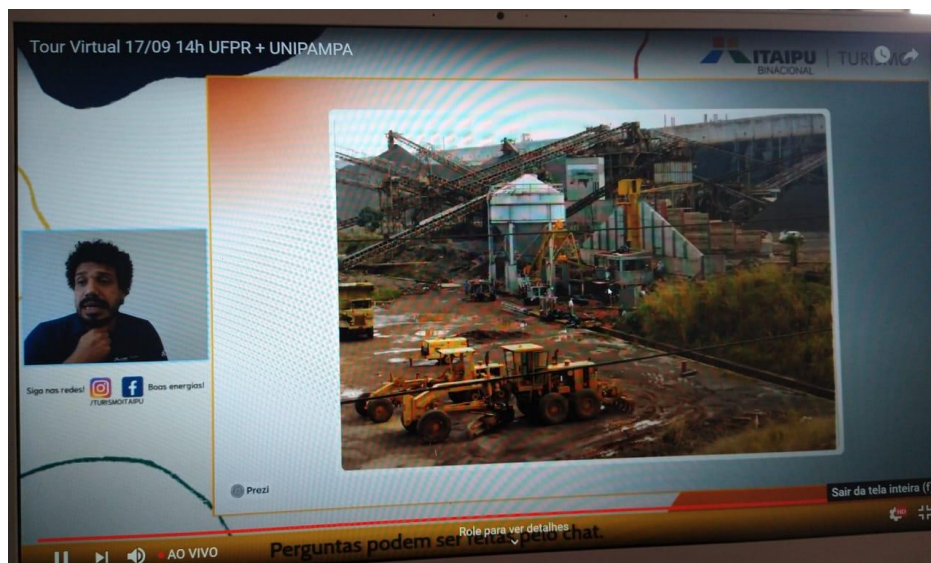
(2) Após, avaliar os conhecimentos dos participantes através de pós-teste (formulário virtual) com a conclusão das Oficinas Temáticas sobre Eletricidade.

Imagem 08: *Tour virtual pela usina de Itaipu (a).*



Fonte: Acervo do autor, (2021).

Imagem 09: *Tour virtual pela usina de Itaipu (b).*



Fonte: Acervo do autor, (2021).