



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

**ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta formativa para futuros
professores dos anos escolares iniciais no estudo de energia**

LÊDA YUMI HIRAI

Belém – PA

2022

LÊDA YUMI HIRAI

ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta formativa para futuros professores dos anos escolares iniciais no estudo de energia

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas - Mestrado Profissional, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, como requisito para obtenção de título de Mestre em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientadora: Profa. Dra. France Fraiha-Martins

Belém – PA

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

H668e Hirai, Lêda Yumi.
ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta formativa para futuros
professores dos anos escolares iniciais no estudo de energia / Lêda
Yumi Hirai, France Fraiha-Martins. — 2022.
75 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. France Fraiha-martins
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas,
Belém, 2022.

1. Formação Inicial de Professores. 2. Ensino Híbrido. 3.
Tecnologias Digitais. 4. Simetria Invertida. 5. Anos Iniciais do
Ensino Fundamental. I. Título.

CDD 500

Ao meu pai, Alberto Hirai (*in memoriam*),
por me proporcionar a melhor educação e
ser o meu maior exemplo. À minha mãe,
meu maior suporte para que eu alcançasse
essa vitória. À minha irmã, minha
inspiração na vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

À professora Dr^a France Fraiha-Martins, orientadora desse trabalho, pela grandeza intelectual e pela paciência com esta pesquisadora que ainda inicia sua trajetória no mundo acadêmico.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC/IEMCI – UFPA) pelas grandes contribuições a minha formação e ao Naldo, secretário do programa, por todo apoio e empenho durante esses anos.

Aos colegas de mestrado que dividiram incertezas, angústias, dúvidas e anseios durante o curso, sempre lutando e buscando uma educação melhor para o país.

À minha família, meu pai (*in memoriam*), minha mãe, minha irmã e a batchan (minha avó), por todo o apoio e tempo dedicado para que eu pudesse chegar até aqui e realizar os sonhos que, até um tempo atrás, achava impossível.

Aos meus amigos, Paulo, Bárbara, Gabriel e Kaori, Victor Hugo e Ranier, por todo apoio e incentivo e cada palavra de conforto em meio a toda turbulência do curso.

Ao meu namorado, Victor Alfaia, por não me deixar desistir, por estar sempre ao meu lado e me ajudar com a pesquisa e o *e-book*.

*“Você não pode ensinar nada a
ninguém, mas pode ajudar as pessoas
a descobrirem por si mesmas”*

Galileu Galilei

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: representação de soma vetorial	37
Figura 2: Laboratório de Informática (LABITIC I) – IEMCI/UFPA	40
Figura 3: capa do vídeo de revolução industrial	42
Figura 4: imagem do texto da estação vermelha	43
Figura 5: imagem do QRCode do podcast.....	44
Figura 6: charges utilizadas na estação rosa	45
Figura 7: vídeos e links para a atividade	46
Figura 8: orientações sobre infográfico.....	47
Figura 9: vídeo sobre a usina hidrelétrica	48
Figura 10: Imagem do jogo da energia	48
Figura 11: vídeo sobre o funcionamento da usina eólica	50
Figura 12: imagem para o desenvolvimento da atividade.....	50
Figura 13: jogo educativo: como funciona uma usina hidrelétrica?.....	51
Figura 14: orientações para a organização da tabela	52
Figura 15: folha da construção da tabela	52
Figura 16: material para atividades da estação marrom.....	53
Figura 17: folha de questionário da estação marrom	54

SUMÁRIO

CARTA AO LEITOR	10
1. MEMÓRIAS DE VIDA E FORMAÇÃO	13
1.1. DAR-SE À LUZ: fatos e acontecimentos.....	13
1.2. SAINDO DA INÉRCIA: curiosidades e motivações... ..	18
1.3. Reflexões sob a lente convergente de uma pesquisadora da própria prática	21
2. DISTÂNCIA PERCORRIDA: PASSOS E PERCALÇOS... ..	24
2.1. Os primeiros passos de uma pesquisadora narrativa.....	25
2.2. A escolha do contexto investigado: o reflexo de minhas experiências 27	
2.3. ATD: um prisma para a decomposição do texto.....	34
3. O MODELO DE FORMAÇÃO: UMA GRANDEZA VETORIAL.....	37
3.1. Dia Galileu	40
3.2. Dia Newton	44
3.3 . Dia Marie Curie.....	49
4. UM OLHAR SOBRE A FORÇA RESULTANTE	55
4.1. Força 1 (F_1): o ensino híbrido para anos iniciais.....	55
4.2. Força 2 (F_2): simetria invertida	61
4.3. Força 3 (F_3): o produto educacional – roteiro de atividades	64
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6. REFERÊNCIAS	72

RESUMO

Esta é uma pesquisa qualitativa na modalidade narrativa, baseada na formação inicial dos alunos do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, da Universidade Federal do Pará. Objetivo compreender os processos formativos vivenciados por futuros professores dos anos iniciais ao participarem de uma prática pautada no *ensino híbrido*, especialmente sobre o tema Energia no modelo rotação por estações, a fim de elaborar uma proposta de formação inicial de professores para ensinar ciências nos anos iniciais. Para o desenvolvimento das análises e resultados foi utilizado o diário de campo, o material de áudio gravação feito durante a empiria da pesquisa, bem como o material produzido pelos alunos nas tarefas realizadas. E como método de análise foi selecionado a *Análise Textual Discursiva* para compreender as narrativas investigadas. De modo geral, os licenciandos se mostraram interessados com a prática, não haviam tido contato com a metodologia de rotação por estações. As atividades promoveram reflexões acerca da disposição das tarefas dentro de cada estação, dos conteúdos e de como deve ser a postura do professor enquanto mediador do conhecimento, orientando e guiando os alunos para o conhecimento. Por meio dos resultados foi elaborado o produto educacional intitulado “ENERGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: prática docente de Rotação por Estação com alunos dos anos escolares iniciais”, tendo em vista sua utilização por futuros professores dos anos escolares iniciais para o ensino do tema energia. O material produzido dispõe de três (03) unidades com informações de elaboração de roteiro de atividades, sugestões de materiais e ferramentas tecnológicas a serem utilizados, apresento também o planejamento de cada estação, contendo planos de aula. Tendo em vista os processos formativos que foram vivenciados pelos estudantes da graduação do curso de Licenciatura Integrada, acredito que a proposta de formação foi aceita de maneira satisfatória, sendo evidenciada nas narrativas dos licenciandos, quando apontam suas reflexões acerca do tema e do material desenvolvido

Palavras-Chave: Formação Inicial de Professores. Ensino Híbrido. Tecnologias Digitais. Energia. Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This is qualitative research in the narrative modality, based on the initial training of students of the Integrated Degree in Sciences, Mathematics and Languages for the Initial Years of Elementary Education, at the Federal University of Pará. Objective to understand the training processes experienced by future teachers in the early years when participating in a practice based on hybrid teaching, especially on the theme Energy in the rotation model by stations, in order to elaborate a proposal for the initial training of teachers to teach science in the early years. For the development of the analyzes and results, the field diary was used, the audio recording material made during the empirical research, as well as the material produced by the students in the tasks performed. And as a method of analysis, Discursive Textual Analysis was selected to understand the investigated narratives. In general, the undergraduates were interested in the practice, they had not had contact with the methodology of rotation by stations. The activities promoted reflections on the arrangement of tasks within each station, the contents and how the teacher's posture should be as a mediator of knowledge, guiding and guiding students towards knowledge. Through the results, the educational product entitled "ENERGY IN SCIENCE TEACHING: teaching practice of Station Rotation with students in the early school years" was created, considering its use by future teachers in the early school years to teach the energy theme. The material produced has three (03) units with information on the preparation of the activities script, suggestions of materials and technological tools to be used, I also present the planning of each station, containing lesson plans. In view of the training processes that were experienced by undergraduate students of the Integrated Licentiate course, I believe that the training proposal was accepted satisfactorily, being evidenced in the narratives of the undergraduates, when they point out their reflections on the theme and the material developed.

Keywords: Initial Teacher Training. Blended Teaching. Digital Technologies. Energy. Early Years of Elementary School.

CARTA AO LEITOR

Caro leitor, é com grande satisfação que apresento as ideias centrais que compõem este texto de dissertação. Embora eu seja proveniente de uma formação em Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Física, a docência foi um achado no meu percurso formativo. Minha afinidade de fato era com a área chamada “dura” da física. Apesar de estar focada mais nas disciplinas específicas de física, as disciplinas pedagógicas as quais fui vivenciando na graduação me levaram a refletir, de fato, sobre o tipo de professora eu gostaria de me tornar.

Tais disciplinas provocaram em mim várias inquietações durante a vida acadêmica. Elas cumpriram papel de uma grande catapulta em um lançamento oblíquo¹, onde o alcance² me trouxe para um programa de pós-graduação em docência, em especial, para investir em estudos sobre a formação inicial de professores que ensinam ciências nos anos iniciais.

Dedico-me a compreender os processos formativos vivenciados por futuros professores dos anos iniciais, na condição de estudantes, em uma prática de Ensino Híbrido, na modalidade de Rotação por Estações. Visando elaborar uma proposta de formação inicial de professores para ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, abordo a perspectiva da simetria invertida³ como um dos processos metodológicos, de modo que os sujeitos de pesquisa vivessem uma prática que pudesse dar suporte ou até mesmo inspirá-los em suas aulas futuras.

Para tanto, assumo a pesquisa-formação pautada em Josso (2004), na modalidade narrativa (CLANDININ e CONNELLY, 2011). Sendo assim, esta pesquisa narrativa, está organizada em quatro seções. A primeira intitulada **MEMÓRIAS DE VIDA E FORMAÇÃO**, narro a trajetória da minha vida acadêmica, desde a educação básica até a pós-graduação. Exploro esse

¹ O lançamento oblíquo é uma junção de movimentos tanto na horizontal quanto na vertical, quando um objeto é lançado formando um ângulo com o eixo horizontal.

² O alcance é a distância entre o ponto de partida do objeto até o ponto em que ele chega no solo, analisado no eixo horizontal.

³ A simetria invertida trata-se dos discentes experenciar vivências durante a graduação, no papel de aluno, de modo a visualizar também sua ação como futuro professor.

percurso pois minhas vivências servem-me de motivação para o rumo desta pesquisa. Ao final, comunico qual o problema de pesquisa levantado, quais as questões norteadoras, bem como os objetivos a serem alcançados na investigação.

A segunda seção denomina-se **DISTÂNCIA PERCORRIDA: PASSOS E PERCALÇOS**. Neste momento, detalho como se deu o percurso metodológico da pesquisa, a escolha da pesquisa qualitativa, a minha inserção na turma do curso de Licenciatura Integrada da Universidade Federal do Pará. Identifico os obstáculos encontrados durante a escolha do material utilizado, quais ferramentas utilizadas na prática do Ensino Híbrido, a escolha da pesquisa narrativa e o cenário investigado. Detalho também os assuntos abordados e o porquê da utilização da Rotação por Estações e da simetria invertida. E por fim, evidencio de que maneira será feita a análise dos dados recolhidos no modelo de formação, adotando a Análise Textual Discursiva (ATD).

A terceira seção nomeada **UM MODELO DE FORMAÇÃO: UMA GRANDEZA VETORIAL**, volto às atenções para o modelo de formação desenvolvido no âmbito do tema e da metodologia escolhida. Nesta seção, detalho como foi criada cada estação que foi na proposta rotação por estações durante a pesquisa de campo, bem como o material produzido e quais os objetivos de cada tarefa.

Na quarta seção, trago à luz os resultados obtidos por meio da empiria da pesquisa, cujo título é **UM OLHAR SOBRE A FORÇA RESULTANTE**. Esta seção foi dividida em três tópicos, cada tópico representa uma categoria de análise que compõe o metatexto de análise e discussões deste trabalho. As análises foram desenvolvidas a partir do material empírico produzido por meio dos diálogos ao término de cada dia de minicurso com os licenciandos envolvidos na pesquisa e do diário de campo da pesquisadora.

Finalizo esta carta, chamando atenção para os títulos de cada seção e subseção aqui nomeados. Inspirada em minha formação em física, usei conceitos físicos a fim de, metaforicamente, atribuir sentido e significado ao que trata cada tópico do texto. Mas não se preocupe, caro leitor, caso você não lembre a definição dos conceitos apresentados, trago no início de cada seção a

explicitação dos termos para a melhor compreensão dos artifícios metafóricos que utilizo ao longo do texto.

Lêda Yumi Hirai.

1. MEMÓRIAS DE VIDA E FORMAÇÃO

Neste primeiro capítulo narro fatos e memórias que me trouxeram a um programa de pós-graduação na área Ensino. Da educação básica ao ensino superior, narro professores que me marcaram, práticas que fizeram com que eu reflita até hoje sobre as minhas opções teóricas e metodológicas. Destaco alguns acontecimentos que fizeram com que eu me tornasse a profissional que me encontro hoje.

Dentre as memórias que evidencio, trago comigo lembranças de professores que, de algum modo, tiveram influência na professora que sou hoje, tornando-me o reflexo daquilo que já vivenciei um dia. Memórias essas do processo formativo ao longo da educação básica, de experiências antes mesmo da graduação.

1.1. DAR-SE À LUZ: fatos e acontecimentos...

Dos fatos que bem me lembro, não estava nos planos me tornar uma professora, muito menos, professora de física. No entanto, aparentemente, tudo convergia para que eu chegasse a esse feito.

O amor pela matemática sempre me fez refletir sobre a facilidade que eu tenho com cálculos. Com a física não foi diferente, contudo, a visão geral que existia sobre esta disciplina ainda me causava estranhamentos. Por vezes ouvira falar que, em todos os fenômenos encontrados no dia a dia, a física existia para nos dar uma explicação, corroborando com a fala de Walker (2001, p.21) que nos traduz dizendo: “A física e seus problemas existem no mundo real e cotidiano onde vivemos, trabalhamos, amamos e morremos”.

Durante um tempo, acreditei em todo os discursos proferidos a esse respeito, entretanto, não conseguira enxergar nas aulas da disciplina essas ideias que nos eram repassadas. A física era vista apenas sob a óptica teórica e cheia de cálculos que, muitas vezes, não chegavam a ter sentido, ou tinham e eu não conseguia visualizar. Tudo isso contribuiu para que aumentasse a curiosidade em saber como era possível relacionar os conceitos ao cotidiano.

Recordo-me do meu tempo de estudante do Ensino Médio, onde de fato comecei a estreitar relações com a disciplina de física. Na Primeira (1ª) Série do Ensino Médio, lembro que o professor apresentou para a turma apenas um conteúdo durante o ano todo. Não saíamos de Cinemática, mais especificamente, do Movimento Retilíneo e Uniforme (MRU) e do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Tudo isso me inquietara, mas não sabia muito bem como poderia questionar o professor, pois tinha a percepção de que se estávamos vendo só esses dois tópicos da disciplina, era essa a necessidade.

Chegando ao 2º Ano do Ensino Médio, trocamos de professor. A princípio parecia que a disciplina tomaria rumos diferentes e essa seria a minha chance de suprir a necessidade que tinha de visualizar a física nos acontecimentos do cotidiano. Entretanto, não foi o que aconteceu, continuamos vendo os conceitos físicos seguidos de exercícios que, em sua maioria, não apresentavam diretamente relação com a realidade. Mas, contrário do 1º Ano, vimos todos os conteúdos segundo a grade curricular.

Ainda durante o 2º Ano do ensino médio, foi perceptível que o nível de dificuldade acerca da disciplina aumentou, o que fez com que eu me preocupasse mais em estudar os conceitos e assim consegui resolver os cálculos que o professor gostava de passar em listas de exercícios. Não tive tanto problema, diferente de alguns amigos, e desse modo, passei a ajudá-los. Comecei a lecionar “aulas de reforço” para tentar amenizar as dificuldades que eles apresentavam. Logo, esse foi o meu primeiro contado, um tanto quanto informal, com a docência.

No último ano da vida escolar, o tão sonhado 3º Ano chegou, e mais uma vez as expectativas eram altas para que as minhas curiosidades fossem respondidas. O professor de física era diferente dos anos anteriores. Em suas aulas conseguia relacionar alguns conteúdos como, eletrostática e eletrodinâmica, ao cotidiano. Porém, nas listas de exercícios e na prova cobrava do mesmo jeito que os professores dos anos anteriores, questões simples teórica e com cálculos, onde, pouco fazia relação entre teoria e vivências práticas.

Com o passar da vida educacional, a curiosidade que existia por trás dos fenômenos físicos me serviu de motivação para tentar um aprofundamento dos conceitos teóricos frente a realidade vivida. Todavia, hoje ao olhar essas experiências de aluna no ensino médio, passei a considerar que o ensino de física pelo qual passei pautava-se muito mais em aprendizagens mecânicas do que satisfaziam minhas curiosidades. Sendo assim, todo esse percurso pode ser traduzido na fala de Moreira (2014) sobre a “mecanização da Física”. O autor enfatiza que saber realizar os cálculos não significa compreender tal resolução.

Tais proposições também corroboram com o que Borges (2006, p.136) nos traz:

“[...] os professores de Física enfatizam demais a memorização de fatos e fórmulas, assim como a sua aplicação na resolução de exercícios de fim de capítulo, em detrimento do desenvolvimento do pensar científico”.

A forma de transmissão dos conteúdos de física, privilegiando quase sempre a memorização faz com que os alunos não desenvolvam um raciocínio sobre os problemas, mas sim apenas uma maneira de reprodução, sem conseguir atribuir sentido aos conceitos científicos que deveriam ter grande importância para as suas vidas cotidianas. Acerca disso, Oliveira (1995, p. 24) afirma que:

A escola de ensino médio deve estar comprometida com a cultura geral diferente, fundamentada no domínio tecnológico e científico do homem sobre a natureza. A educação geral será compreendida como apropriação dos princípios teórico-metodológicos que poderão permitir a execução de tarefas instrumentais e o domínio de diversas formas de linguagem e ter consciência da sua inserção no conjunto das relações sociais das quais participa. O objetivo desta escola deve ser a formação do cidadão, do homem da polis, participante nos diferentes espaços, enquanto produtor e consumidor na sociedade.

Como eu disse inicialmente, fazer licenciatura nunca chegou a ser uma opção, porém quando passo a fazer parte de um curso voltado para a formação de docentes, todas as inquietações vieram à tona, e as curiosidades que tinha durante o Ensino Médio, foram o ponta pé para que eu escolhesse permanecer no curso de Licenciatura em Ciências Naturais com Habilitação em Física da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Durante a graduação era perceptível a disparidade e o distanciamento que existia entre as disciplinas pedagógicas e específicas do curso. As

disciplinas pedagógicas eram voltadas para as metodologias que poderiam ser desenvolvidas em sala de aula, enquanto as específicas se preocupavam mais com os conteúdos a serem abordados sem ao menos ter um tratamento metodológico. A partir disso, outra inquietação foi surgindo, a formação inicial dos futuros docentes. Com isso, alguns questionamentos foram brotando, será que os meus professores do Ensino Médio ministravam aulas daquela maneira por consequência da formação que tiveram? Será que apenas reproduzimos o que os nossos professores fazem? De que maneira eu poderia fazer diferente?

Tudo isso me levou a ler um pouco mais sobre a formação de professores. Segundo Rigolon (2007), em seus estudos com professores que haviam passado por formação continuada ou concluído a graduação, indicam que mantinham dificuldade em resolver problemas relacionados à aprendizagem dos seus alunos. Ou seja, a formação oferecida não contribuía a favor da superação dos problemas vivenciados em sala de aula.

Para que haja uma melhora nesse quadro, hoje eu compreendo a necessidade de que o professor seja ouvido e que partilhe quais são as dificuldades na sua prática. Mas para isso é preciso refletir sobre a ação, para entender os problemas, tornando-se um sujeito autônomo. Então, passei a considerar com Tardif (2002, p. 243) que:

(...) os professores só serão reconhecidos como sujeitos do conhecimento quando lhes concedermos, dentro do sistema escolar e dos estabelecimentos, o *status* de verdadeiros atores, e não o de simples técnicos ou executores das reformas da educação concebidas com base numa lógica burocrática “top and down”. Pessoalmente, não vejo como posso ser um sujeito do conhecimento se não sou ao mesmo tempo, o autor da minha própria ação e o autor do meu próprio discurso.

Depois de refletir sobre a minha formação e pensando na formação daqueles que já foram meus professores, cheguei ao entendimento de que sofremos grandes influências dos docentes que passaram pela nossa vida, sejam influências positivas ou nem tanto. Compreendi que aqueles que não dão conta das demandas sociais relacionadas à práticas docentes servem para que repensemos a nossa prática e não reproduzamos aquilo que não foi tão produtivo na nossa formação. Entendi que aqueles que se formam professores, por vezes, utilizam metodologias e ferramentas que já experimentaram durante a sua vida

educacional e que surtiu efeito sobre eles. Que de alguma maneira, os fez perceber que poderia ser um modelo para ensinar.

Hoje percebo que acabamos sendo reflexos do que já vivenciamos, pelas inúmeras experiências realizadas. Em certa medida, somos o que fizeram conosco. Na perspectiva de Josso (2010), processos de formação docente precisa dar ênfase a atenção interior em busca do alargamento das capacidades de autonomização do adulto. É preciso colocar no centro da formação questões do tipo: “como me tornei o que sou? Como tenho eu as ideias que tenho?” (JOSSO, 2010, p. 66).

Desse modo, venho desenvolvendo modos de repensar a minha prática, para que meus alunos não tenham a mesma impressão que eu tinha dos professores, ou ainda que tenham, que aprendam a fazer suas escolhas de forma mais consciente. Venho buscando ultrapassar o ensino dos conhecimentos físicos de maneira pronta e acabada, como se só existisse o que foi ministrado, mas fazendo a construção do conhecimento que aquele aluno precisa saber a partir do seu contexto. Segundo Lima (2004, p. 23), no contexto educacional atual:

passa a ser exigido do professor que saiba lidar com o conhecimento em construção, um conhecimento não mais considerado como imutável. Espera-se que desempenhe sua função como educador como um compromisso político, carregado de valores éticos e morais; que entenda a relação professor-aluno como uma colaboração entre iguais; e que seja capaz de conviver com a mudança e com a incerteza.

Refletindo acerca da colaboração entre professor-aluno que Lima (2004) destaca, sobre ultrapassar o ensino de física mecânico e descontextualizado e, partindo de experiências que vivi durante a graduação com o uso das Tecnologias Digitais (TD), optei por investigar o ensino híbrido, na modalidade de rotação por estações, em processos de formação inicial de professores. Considero que tal escolha pode criar ambientes de interação docente e discente, integrando conhecimentos, compartilhando informações significativas e otimizando o espaço e o tempo (COLL, MAURI; ONRUBIA, 2010).

1.2. SAINDO DA INÉRCIA: curiosidades e motivações...

As inquietações e curiosidades que perpassaram em minha vida acadêmica, seja na Educação Básica ou na graduação me conduziram ao encontro desta investigação. A princípio não foi fácil escolher a pós-graduação em educação em ciências, quando a minha primeira opção era seguir em algum ramo específico da física, o que chamamos de “física dura”, como eu disse anteriormente.

Mas como o próprio título da seção destaca, considero-me saindo da inércia, saindo do meu ponto de equilíbrio, de estabilidade, e partindo para uma área de incertezas, em busca de contribuir e enriquecer meus processos de formação docente e, certamente, contribuir para o aprendizado dos meus futuros alunos.

Mas antes de chegar ao mestrado em Docência em Educação em Ciências, optei inicialmente por um curso de especialização em Gestão Educacional e Docência do Ensino Básico e Superior, o qual contribuiu para que eu avançasse em aprendizagens para a docência em física, estudando diversas metodologias utilizadas na Educação Básica.

Ao longo de minhas narrativas e tomada de consciência, é notório que, o que mais me influenciou nas escolhas que fiz, foi a *curiosidade*, motivada por uma energia interna de suprir algumas lacunas estabelecidas na minha formação inicial. Ao refletir sobre isso, indaguei-me sobre porque não usar a curiosidade a favor daqueles que os têm. Na minha condição de aluna, considero que não obtive resposta e nem suporte para desenvolver as ideias que surgiam em meus questionamentos. Para Freire (2011, p.96), quem inibe a curiosidade do educando acaba impedindo, também, a sua própria curiosidade:

“como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca, não aprendo nem ensino [...] é preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache ‘repousado’ no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano”

É válido ressaltar que a curiosidade, no ensino de ciências, deve ter uma atenção especial, já que a partir dela podem surgir novas ideias e quem sabe novas descobertas. Além da curiosidade partir do interesse do estudante, traz

ele para o centro do processo de produção do conhecimento, orientando o seu próprio pensamento.

Outros autores também contribuem com proposições acerca da curiosidade. Indicam que a curiosidade representa uma disposição para aprender, uma busca pelo conhecimento, um questionamento que procura explicações para a especificidade do objeto a ser conhecido e não para as suas generalidades. (FREIRE, 2011A; FREIRE E FAUNDEZ, 2011; SCHMITT E LAHROODI, 2008; ASSMANN, 2004). Portanto, a curiosidade científica constitui-se elemento de potencial pedagógico do qual tanto aluno quanto professores podem se apropriar a partir do estabelecimento de uma relação dialogada em sala de aula.

Quando se fala em trazer o aluno para o centro do seu processo de produção do conhecimento, vem à tona propostas de metodologias ativas, que traz a ideia de autonomia dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o o autor do seu processo formativo. Contudo, é válido lembrar que isso deve acontecer junto à mediação de um docente, para que este consiga orientar os caminhos que poderão ser percorridos.

Dentre as várias modalidades pertencentes às metodologias ativas, o Ensino Híbrido ganha destaque nesta pesquisa, por apresentar a utilização de tecnologia digitais como ferramentas potencializadoras das ações dos envolvidos, bem como, tal metodologia, pode ser utilizada para estreitar os laços existentes entre professores, alunos, gestores e, até mesmo, pais, como traz Sunaga e Carvalho (2015) em um dos artigos presente no livro *Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação*.

Para Coll, Mauri e Onrubia (2010) as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) têm capacidades mediadoras que podem ser desenvolvidas em duas direções. O primeiro destaque vai para o poder de mediar as relações entre os participantes e os conteúdos, mas também se inserem nesse meio os professores e os conteúdos a serem aprendidos. O segundo ponto destaca que as TIC podem mediar as relações e as trocas na comunicação entre os participantes-participantes e participantes-professor.

Ao me apropriar da literatura sobre o ensino híbrido, passei a compreender que há diversas perspectivas em que as tecnologias digitais podem ser utilizadas com vistas a melhoria do ensino de ciências, que convergem para meu intento investigativo, como a sala de aula invertida, os laboratórios virtuais, gamificação. Entretanto, por eu fazer a opção em lidar com as Tecnologias Digitais (TD) como ferramentas potencializadoras dos processos de ensinar e aprender, sejam elas entre professor-aluno ou entre aluno-aluno, selecionei a metodologia de *Rotação por Estações* para configurar a prática de ensino, em especial, no contexto da formação inicial de professores para atuarem nos anos escolares iniciais.

Nessa prática de *Rotação por Estações*, os alunos são organizados em grupos, que por sua vez se organizam em estações de trabalho. Os estudantes precisam realizar tarefas de acordo com os objetivos a serem alcançados em cada estação. As atividades podem ser planejadas de variadas formas, com vários recursos didáticos. É válido ressaltar que, por ser uma metodologia ativa, a rotação por estações, prevê momentos em que os estudantes possam trabalhar de maneira colaborativa, assim como, momentos que possam realizar atividades individualmente. A quantidade de estações presentes no modelo varia com a disponibilidade de tempo, com os objetivos do professor e até mesmo com a quantidade de alunos.

Segundo Bacich, Neto e De Mello Trevisani (2015), a variedade de recursos utilizados, sendo eles, vídeos, leituras, trabalhos colaborativos e individuais favorecem a personalização do ensino, já que nem todos apresentam o mesmo modo de aprender. Depois de um determinado tempo, de acordo com o cronograma do professor, os grupos mudam de estação e assim passam a executar outras atividades em outra estação, até que todos os grupos tenham passado por todas as estações.

É relevante explicitar que as tarefas não sejam sequenciadas e que podem ser desenvolvidas de maneira independente, respeitando um planejamento intencionalmente criado pelo professor a fim de alcançar os objetivos de aprendizagem. Durante as atividades, o professor pode e deve atuar como o mediador, levantando conhecimentos prévios, assim como pode sistematizar e estimular o trabalho colaborativo.

Ao passar a conhecer e vislumbrar minha atuação docente em um campo metodológico como o Ensino Híbrido, trazendo etapas organizadas em estações e utilizando as TD como ferramentas de ensino, fez-me perceber e refletir sobre as práticas tradicionais pelas quais eu havia passado e estava acostumada. Sair da zona de conforto nem sempre é fácil, mas fazer uso de uma motivação/inquietação para sair da inércia e procurar alternativas para o Ensino de Física era a força necessária para me retirar do ponto de equilíbrio.

1.3. Reflexões sob a lente convergente de uma pesquisadora da própria prática

Quando iniciei o mestrado, tinha uma visão limitada do que vem a ser a linha de pesquisa formação de professores, na qual vínculo este estudo. Acreditava que desenvolver pesquisas nessa linha se dava apenas no âmbito da formação continuada. No entanto, a partir das leituras e estudos ao longo da minha formação pós-graduada, os caminhos foram se abrindo, e fui conhecendo outros meios de investigação educacional, como pesquisar a própria prática de ensino, como exemplo, a pesquisa narrativa.

Sendo assim, compreendo que para ser professor pesquisador da própria prática, faz-se necessário refletir sobre suas ações, no entanto, não refletir de qualquer jeito, e sim, refletir e questionar com uma intencionalidade, para mudar as próprias ações. Usar o próprio meio educacional como espaço para gerar pesquisas e novos conhecimentos. Segundo Fraiha-Martins (2019)⁴, devemos refletir com intencionalidade educacional, com vistas à melhoria do próprio desenvolvimento profissional. Na esteira desse entendimento, Contreras (2002, p. 119) manifesta que, “o professor, como pesquisador de sua própria prática transforma-a em objeto de indagação dirigida à melhoria de suas qualidades educativas”.

A partir das frustrações que vivi no ensino básico e com o ingresso no mestrado, instigada a questionar sobre o meu percurso de vida e formação,

⁴ Notas de aula da disciplina de Formação de Professor Pesquisador da Própria Prática, do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática, do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará.

comecei a refletir sobre as práticas que os meus professores utilizavam para ministrar as aulas. Com isso, outros questionamentos surgiram, como por exemplo, será que esse professor tinha um planejamento sobre todas as aulas que seriam ministradas? Será que ele conseguia perceber se os alunos estavam interessados e aprendendo? Será que ele refletia sobre a sua própria prática? Será que ele viveu processos formativos que o instigasse para que ele desenvolvesse o hábito de refletir sobre a própria prática?

Ao deparar-me com possíveis respostas e com o sentimento de necessidade de mudança, nos cursos de licenciaturas, tendo em vista a aproximação entre o que estudamos na graduação e a realidade escolar atual, foi que tomei a decisão por investir em pesquisa no contexto da formação inicial de professores, em uma perspectiva metodológica de simetria invertida. Nesses termos, as práticas pedagógicas formadoras devem envolver atividades a serem desenvolvidas pelos futuros professores, tendo em vista o que vai ser ensinado, a quem ensinar, para que ensinar, como ensinar, em busca da efetiva aprendizagem do estudante da docência. Tais práticas não podem ser dissociadas das teorias que as orientam e nem da realidade sociocultural e histórico em que alunos e professores estão inseridos.

Nesse sentido, Tardif (2002, p.181) corrobora ao expressar que a formação docente é:

[...] um processo de aprendizagem através do qual os professores e professoras traduzem sua formação anterior e a adaptam à profissão, eliminando o que lhes parece inutilmente abstrato ou sem relação com a realidade vivida e conservando o que pode servi-lhes, de uma maneira ou outra, para resolver os problemas da prática educativa

Ao citar Tardif (2002), é pertinente considerar que os futuros docentes trazem em sua bagagem resquícios dos professores que já passaram por sua formação, tendo-os como referência em suas próprias metodologias adotadas, utilizando de sua formação para adaptar às suas práticas.

Segundo Stecanela et al (2007, p.5), a simetria invertida é um “processo de espelhamento ou vários espelhamentos, pelo qual o professor, vivendo o papel de aluno apreende ou ressignifica o papel de professor”. Desse modo, nota-se que há uma necessidade de que o futuro docente *experiencie*, como aluno, durante o processo de sua graduação, atitudes, metodologias,

capacidades e modos de organização que venham a ser concretizados em suas práticas pedagógicas.

Nesse sentido, passo a compreender o quanto a formação inicial alimenta uma prática pedagógica e qual a sua influência. Na minha formação não foi diferente, carrego na bagagem o que adquiri teoricamente, a partir dos estudos e pesquisas desenvolvidas, bem como, o reflexo das práticas que meus professores formadores realizavam em sala de aula.

Minhas inquietações e estudos fizeram-me assumir termos-chave que definem esta pesquisa, quais sejam: formação inicial de professores, ensino híbrido, rotação por estações, simetria invertida, anos iniciais do ensino fundamental, ensino de ciências. Sendo assim, tais termos levaram-me a configurar a seguinte pergunta principal desta investigação: **O que expressam futuros professores dos anos iniciais ao vivenciarem uma experiência de formação pautada no Ensino Híbrido, no contexto do ensino de ciências?**

Com o olhar mirado na pergunta principal, elaboro uma prática formadora na perspectiva da simetria invertida, isto é, uma prática de ensino híbrido de ciências, sobre o tema *energia*, pautado no uso de tecnologias digitais e na rotação por estações, sendo desenvolvida com estudantes do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, vinculado à Universidade Federal do Pará. Ou seja, por se tratar de uma pesquisa-formação, na modalidade narrativa e na perspectiva da simetria invertida, tenho intenção de elaborar e investigar a proposta formativa que, por sua vez, constitui-se proposta de ensino para os anos iniciais, buscando ao mesmo tempo, contribuir para a formação inicial dos estudantes envolvidos (JOSSO, 2004; FRAIHA-MARTINS, 2014; CLANDININ E CONNELLY, 2011).

As questões norteadoras que contribuem para respostas à pergunta principal são voltadas ao modelo de formação desenvolvido na pesquisa e aos conhecimentos científicos objetivados em tal proposta. Desse modo, tem-se, **Em que termos a proposta de rotação por estações e o uso de tecnologias digitais contribuem para a formação e docência em ciências nos anos escolares iniciais? Quais contribuições o produto educacional traz para**

formação docente para ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental?

Dessa maneira, com as perguntas de pesquisa delimitadas, assumo como objetivo geral: **compreender os processos formativos vivenciados por futuros professores dos anos iniciais quando participam de uma prática de ensino híbrido no contexto do ensino de Ciências.** Bem como considero os seguintes objetivos específicos: **elaborar uma proposta de formação inicial de professores para ensinar ciências nos anos escolares iniciais; analisar as contribuições da proposta de rotação por estações e uso de tecnologias digitais para a formação e docência nos anos iniciais.**

2. DISTÂNCIA PERCORRIDA: PASSOS E PERCALÇOS...

Para os físicos, a *distância percorrida* é a medida da trajetória feita por um móvel. Quanto maior for a trajetória, maior será o caminho percorrido. No entanto, em problemas envolvendo exercícios sobre cinemática, área da física que estuda o movimento dos corpos, há pequenas confusões acerca da definição e do conceito teórico entre *distância percorrida* e *deslocamento*.

O deslocamento é uma medida feita em linha reta, importando apenas a posição inicial e a posição final móvel ($\Delta S = S_f - S_o$), enquanto a *distância percorrida* analisa por onde o móvel passa antes de chegar ao seu destino final, e nem sempre a trajetória percorrida se dará em linha reta, podendo apresentar obstáculos, paradas e caminhos diferentes até chegar na sua posição final.

É no âmbito desse último conceito que defino esta segunda seção que passo a apresentar, buscando acontecimentos vividos no âmbito desta pesquisa, analisando a distância que venho percorrendo na vida acadêmica e que estão sendo relevantes para que eu chegue na posição final, atingindo ou não o objetivo deste estudo. A seguir narro sobre as escolhas metodológicas que faço, apresentando o contexto e o tipo de pesquisa que assumo, a metodologia de análise utilizada, os estudantes participantes da pesquisa-formação que foram investigados e qual a metodologia de análise que foi desenvolvida.

2.1. Os primeiros passos de uma pesquisadora narrativa

Antes de ingressar no mestrado, apenas havia ouvido falar sobre a escrita de teses e dissertações centradas no Eu e em suas Experiências, mas tais conhecimentos ainda estavam longe da realidade em que eu me encontrava. Questionava-me como seria possível tratar apenas das nossas vivências e das experiências e qual era o cunho científico que poderia ser dado. Havia um pensamento predominante em mim que, apenas as pesquisas positivistas, de estruturas rígidas, evidenciando a neutralidade do pesquisador poderiam ser consideradas pesquisas científicas.

Após diversas leituras sobre as modalidades de pesquisas, das reflexões levantadas ao longo das disciplinas do programa de pós-graduação e de ter cursado a disciplina específica de pesquisa narrativa, o interesse por escolher e abraçar esse método investigativo foi imediato. Fui me entusiasmando pela maneira como deve ser conduzida a pesquisa, pelos possíveis instrumentos de investigação e pelo modo de analisar e refletir sobre fatos passados que se tornam ponto de partida ao que queremos investigar. Percebi que, sim! É possível desenvolver uma pesquisa narrativa sem perder o cientificismo e o rigor do diálogo com os referenciais teóricos.

Assumo Connelly e Clandinin (1995) como base para tratar sobre pesquisa narrativa, quando nos relatam que a narrativa tem a capacidade de reproduzir as experiências vividas. Nós, seres humanos, somos contadores e personagens de nossas próprias histórias, e das histórias de outras pessoas, e quando reproduzimos histórias, temos a capacidade de transmitir significados e valores. Quando relatamos, conseguimos externalizar como vemos o mundo, assim como nos falam dele.

Clandinin e Connelly (2011) trazem a visão deweyana da experiência, que nos convida a pensar fora da “caixa preta”, segundo Dewey, considerando a experiência não como uma forma irreduzível que não é possível ser investigada, mas como um ponto de partida para a compreensão do fenômeno educativo sobre o qual estamos investigando. Os autores também fazem referência ao

espaço tridimensional da pesquisa narrativa, onde essas dimensões são destacadas em: i) Passado, Presente e Futuro – *Continuidade*; ii) Pessoal e Social – *Interação*; iii) Lugar – *Situação*.

Segundo Clandinin e Connelly (2011, p.85):

Esse conjunto de termos cria um espaço tridimensional para a investigação narrativa, com temporalidade ao longo da primeira dimensão, o pessoal e o social ao longo da segunda dimensão e o lugar ao longo da terceira dimensão.

Ao estudar sobre as proposições de Clandinin e Connelly (2011), percebi que em qualquer investigação as três dimensões aparecem, no entanto, nem sempre são destacadas desta maneira, isto é, nem sempre o olhar do pesquisador alcança essas dimensões de maneira subjetiva, integrada e holística.

Faço a opção por trabalhar diretamente com a formação inicial de professores, desenvolvendo com licenciandos uma prática formadora, portanto, em *interação* (pessoal e social) com eles e investigando-os nesta mesma dimensão (pessoal e social); utilizo a relação de *continuidade* – passado, presente e futuro, trazendo minhas memórias e experiências passadas sobre a vida escolar, bem como as dos licenciandos envolvidos, visando o futuro docente com práticas metodológicas para o ensino de ciências a partir da simetria invertida; e considero também a *situação* – lugar de onde falam os sujeitos envolvidos e lugar em que a pesquisa está situada.

Por priorizar as experiências vividas e escolher a pesquisa narrativa como opção investigativa a seguir, tentando ampliar o olhar para o trabalho que realizo, lanço mão da pesquisa-formação (Josso, 2004) para produzir significados e sentidos, formar e (trans)formar-me durante a ação da pesquisa, muito diferente de me distanciar para controlar e explicar os fenômenos. Segundo Josso (2004), a pesquisa-formação congrega a dimensão formativa como potencial e primordial da investigação, na qual cada etapa é “uma experiência a ser elaborada para quem nela estiver empenhado possa participar de uma reflexão teórica sobre a formação e os processos por meio dos quais ela se dá a conhecer” (JOSSO, 2004, p. 113).

A pesquisa-formação busca romper a divisão e distanciamento entre as pessoas que produzem conhecimento e aquelas que constituem o fenômeno educacional investigado. É nesse sentido que a pesquisa-formação está presente neste trabalho, pois a partir do momento em que eu me encontro como formadora, não sou apenas uma formadora-pesquisadora, mas alguém que está refletindo sobre as próprias ações, ao tempo em que forma outros (futuros) professores.

2.2. A escolha do contexto investigado: o *reflexo* de minhas experiências

Ouve-se falar que muitos filhos são reflexos dos pais, que estes muitas vezes são espelhos para a construção do caráter de seus filhos. Ouso em dizer que na vida acadêmica há certa semelhança. Em nossa vida acadêmica é natural ter mais afinidade com alguma área específica com a qual sentimos mais facilidade, no entanto, considero que há uma grande contribuição dos professores para nos fazer gostar de uma determinada matéria.

No decorrer da minha vida acadêmica tive diversos professores que me motivaram a gostar bem mais da área de exatas, além da minha afinidade que existia com as disciplinas. Hoje, percebo que algumas de minhas práticas docentes estão pautadas nas experiências que tive como aluna, seja na educação básica, ou no ensino superior. Observo que sou um reflexo daquilo que já vivenciei ao optar por utilizar metodologias que já tive contato e evitar outras que não deram certo ao notar que não surtiram efeito sobre mim.

No presente, ao pensar sobre esses aspectos e estudar sobre a formação docente na perspectiva de simetria invertida (BRASIL, 2002), passei a compreender que se o licenciando puder viver boas práticas de ensino, na condição de aluno de graduação, na área em que vai atuar, certamente os reflexos para a futura docência tendem a ser exitosos. Nessa mesma direção, Fraiha-Martins (2014) em sua pesquisa, evidencia o êxito de processos formativos na perspectiva da simetria invertida no mesmo espaço acadêmico em que desenvolvo esta investigação, mostrando que as experiências escolares e as vivências do curso de formação de professores podem ser objetos de reflexão

no presente, a fim de mobilizar e construir conhecimentos para a futura docência, conforme expressa:

a Simetria Invertida torna-se um elemento fulcral na formação inicial docente, pois cria condições para que o futuro professor resgate as memórias de práticas de Ensino pelo qual está passando/passou na condição de estudante, permitindo-lhe buscar respostas sobre o que vai fazer com o *feito* do presente e do passado, podendo alcançar a elaboração de possibilidades de práticas diferenciadas de Ensino. (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 144)

É de suma importância que o (futuro) professor domine os conhecimentos específicos de sua área de formação, contudo, é preciso saber também sobre a importância da dimensão pedagógica para a transposição do conhecimento, envolvendo maneiras que construir e desenvolver o ensino, fazendo com que o (futuro) professor possa vivenciar práticas de ensino, que potencializem conhecimentos específicos e pedagógicos, por meio da simetria invertida, capazes de encorajá-lo futuramente à situações de ensino semelhantes.

Nessa perspectiva, destaco também Josso (2004), quando traz a discussão sobre o conhecimento e o saber-fazer, de maneira tal, que devemos pensar na formação do ponto de vista do aprendente. A autora me remete a simetria invertida e a experiência vivenciada que podem ser capazes de resolver problemas, na medida em que ela expressa: “Se a aprendizagem experiencial é um meio poderoso de elaboração e integração do saber-fazer e dos conhecimentos, o seu domínio pode tornar-se um suporte eficaz de transformações” (JOSSO, 2004, p. 40).

Faço tais considerações iniciais nesta subseção, buscando evidenciar que as escolhas que faço em termos investigativos refletem minhas aprendizagens como pesquisadora. A cada dia, a cada tempo, novas aprendizagens vão me tornando a professora-pesquisadora que sou neste trabalho. Quanto a escolha do espaço de formação de professores a ser investigado e dos sujeitos de pesquisa, foi um caminho longo a ser percorrido.

A busca começou antes mesmo da decisão de trabalhar com a formação inicial de professores. A princípio, eu já havia tomado a decisão de trabalhar com formação de professores. Contudo, por não estar atuando em sala de aula e ter pouco contato com professores da educação básica, não seria viável

desenvolver com os docentes do ensino fundamental ou médio. Sendo assim, a primeira ideia foi desenvolver a pesquisa junto à uma turma de licenciatura, durante o seu período letivo, porém não havia decidido qual.

Após analisar as alternativas que obtive para o desenvolvimento da proposta formativa com licenciandos, decidi que seria em uma licenciatura interdisciplinar para a atuação nos anos escolares iniciais, vinculada à UFPA. É o curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens, pois sua proposta curricular apresenta o letramento digital como um dos pilares formativo do curso e mantém-se aberto às práticas inovadoras para a formação docente para atuação nos anos iniciais do ensino fundamental. Além do mais, esse curso é ofertado pelo Instituto de Educação Matemática e Científica, mesmo instituto que oferta o programa de pós-graduação em que eu me encontro.

O curso de Licenciatura Integrada em Educação em Ciências, Matemática e Linguagens destina-se a formar professores para ensinar ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de maneira integrada à Língua Materna e às Ciências Humanas. O curso traz uma proposta curricular diferente das demais licenciaturas que estão estruturadas em disciplinas. A Licenciatura Integrada está organizada em seis grandes *eixos temáticos*, sendo eles: i) Aquisição de Leitura e Escrita; ii) Teoria e Prática Docente em Ciências e Matemática; iii) Processos de Ensino e Aprendizagem em Ciências, Matemática e Linguagens; iv) Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente; v) Construção de Conceitos e Uso de Linguagens em Ciências e Matemática; vi) Estágios de Docência.

Passei a considerar que minha intenção investigativa se constitui relevante para a formação básica da docência, prevista na matriz curricular do curso. As ações educativas propostas nesta investigação estreitam a relação teoria e prática do ensino de ciências, além de trabalhar com um componente estruturante do curso, que é a alfabetização digital.

Definido o contexto de investigação, optei por iniciar minha aproximação acompanhando uma turma de alunos desse curso. Naquele momento, entendi

que eu poderia conhecer melhor o espaço de formação docente e seu currículo, para então planejar a proposta de ensino de acordo com o contexto e a necessidade dos licenciandos.

Ao fazer essas escolhas, considere estar atendendo as premissas da investigação narrativa e os cuidados que precisamos ter na entrada ao campo de pesquisa (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Assim, é possível investigar a prática de formação inicial planejada, de dentro da situação, interagindo com o contexto e os participantes da pesquisa, com os quais estou envolvida.

Para Clandinin e Connelly (2011, p.115) como é necessário a construção da intimidade entre pesquisador e participante, conforme expressam:

“A fim de fazer parte das histórias construídas ao longo da pesquisa, de se tornar parte de uma paisagem, o pesquisador precisa se inserir nesta por um bom tempo, prestar atenção e questionar as situações para compreender os eventos e histórias, as muitas narrativas que se inter-relacionam a cada instante e que apontam, frente a seu olhar ainda inexperiente, caminhos na compreensão de mistérios”.

Ao refletir sobre esse fato, percebo o quanto foi importante a minha inserção em uma turma de graduação, pois foi naquele momento, na turma do 6º semestre de Licenciatura Integrada que tive a primeira experiência docente com uma turma que formaria futuros professores para os anos iniciais. Foi fundamental porque aquele ambiente me mostrou qual era o real cenário que eu dispunha para a realização a pesquisa, sobretudo, mostrou-me o papel de formadora de professores.

A partir da minha inserção em sala de aula, acompanhei algumas aulas e percebi o quanto a perspectiva metodológica da simetria invertida seria importante para aqueles alunos. Por ser professora de física, busquei na proposta curricular da Licenciatura Integrada, conteúdos de ciências que eu pudesse contribuir para a aprendizagem dos licenciandos para aquele nível de ensino.

Por isso, decidi juntamente com uma professora do curso que ministráramos uma proposta de ensino que priorizasse o tema ENERGIA, o qual está previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesses termos, no

contexto desta investigação, planejei uma proposta formativa por meio do Ensino Híbrido sobre o tema Energia. Ao tomar a decisão pelo contexto e proposta formativa (objeto deste estudo) a ser investigada, tomo consciência da relevância dessa experiência acadêmica não só para os licenciandos em formação, mas também para a minha própria formação docente, especialmente na condição de formadora de professores.

Em um primeiro momento havia decidido desenvolver a proposta de ensino no semestre seguinte a minha inserção no curso. Contudo, por variados fatores, incluindo o cenário pandêmico da COVID19⁵, necessitei redimensionar o desenvolvimento da proposta formativa, a fim de adequar-se à nova realidade do contexto investigado e ao prazo para encerramento desta pesquisa.

Para tanto, quando houve a liberação de alguns espaços, mantendo todos os protocolos de proteção, foi realizado um minicurso de 30 horas com quatro estudantes selecionados do curso de Licenciatura Integrada. A quantidade de discentes precisou ser reduzida por conta das medidas de distanciamento decretadas na cidade de Belém. O minicurso foi desenvolvido no laboratório de informática (LABITIC I) do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFGPA) com quatro alunos de semestres diferentes.

A seleção dos graduandos foi feita para identificar se, no decorrer das atividades, haveria ou não integração de ideias, bem como verificar o desenvolvimento deles nas tarefas, por serem de turmas diferentes e diversificar as opiniões dentro dos resultados obtidos. Todos os estudantes se encontravam nos dois últimos anos de curso, bem como aceitaram o convite para participar da experiência formadora sob análise. Os licenciandos foram chamados por nomes fictícios, sendo eles, Lua, Mel, Adam e Mike.

A opção que faço pelo tema Energia a ser tratado nesta proposta foi pelo fato deste tema lidar com conhecimentos físicos e pela minha proximidade com a disciplina, entretanto, fica aqui mencionado que outros temas poderiam ser escolhidos, bem como a metodologia ser aplicada para outras disciplinas que

⁵Da família de vírus que causam infecções respiratórias, o Coronavírus (COVID-19) trouxe o cenário de pandemia, e com isso, uma das medidas preventivas e mais eficaz é o isolamento social. Desse modo, atividades foram interrompidas em várias áreas de atuação humana, incluindo a educação.

não seja a Física. Ademais, justifico também por este tema estar presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que atualmente regula as práticas educativas a serem desenvolvidas na escola.

A BNCC para o Ensino Fundamental objetiva-se, na área das Ciências da Natureza, desenvolver o letramento científico, envolvendo a capacidade de compreensão e interpretação do mundo natural, social e tecnológico. Dessa maneira, temos, Brasil (2018, p.321):

(...) apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

A sequência de atividades, pensada para a formação dos graduandos, foi baseada nos objetivos de habilidades a serem desenvolvidas presentes na BNCC para uma das temáticas que é *Matéria e Energia*, mais especificamente Energia. A prática de formação está pautada na perspectiva do Ensino Híbrido do Modelo de Rotação por Estações. Por se tratar de uma temática extensa, as atividades foram divididas em três dias, denominados de *Dia Galileu*, *Dia Newton* e *Dia Marie Curie*.

A BNCC apresenta que os assuntos, dentro do tema, sejam abordados segundo i) Perspectiva histórica: da apropriação humana dessas fontes de energia, com base na identificação do uso de materiais em diferentes épocas e ambientes e sua relação com a sociedade e tecnologia; ii) Fontes e tipos de energia; iii) Transformações de energia – Usinas.

Cada dia planejado propõe um ponto com atividades voltadas para o tema. No *Dia Galileu* foi trabalhado a perspectiva história das fontes de energia em diferentes épocas. As atividades foram divididas em três estações: estação azul, vermelha e preta. No *Dia Newton* foi desenvolvido as fontes e tipos de energia, contendo as estações: verde, amarela e rosa. No *Dia Marie Curie*,

transformações de energia foi o foco das atividades, apresentando as estações: roxa, laranja e marrom.

O *Dia Galileu* objetivou, de acordo com a BNCC discutir o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo e avaliar os avanços e as questões econômicas, bem como os problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

Os objetivos do *Dia Newton* foram identificar e classificar diferentes tipos e fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades; discutir e avaliar as usinas de geração de energia elétrica, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais; e compreender como a energia chega e é utilizada em sua cidade, comunidade ou escola.

Já no Dia Marie Curie, os licenciandos trabalharam diretamente com as transformações de energia presentes nas diversas usinas elétricas, tendo como objetivos identificar os tipos de transformações de energia; classificar, nas diferentes fontes de energia, as transformações que nelas ocorrem. Na seção três, desta pesquisa, explico em detalhes sobre as estações presentes em cada dia planejado.

Como instrumentos de investigação lanço mão do meu diário de campo onde estão contidas informações sobre os acontecimentos relevantes durante o desenvolvimento das atividades e algumas reflexões acerca da relação entre pesquisador e sujeitos de pesquisa. A adoção do diário de campo foi uma escolha a partir do momento em que compreendi que esta ferramenta não seria apenas para relatar sobre o que aconteceu durante a atividade, mas sim, para refletir sobre a experiência formativa ali vivenciada.

Considero que além de narrar as minhas experiências diárias e ações, tenho a possibilidade de (re)pensar na ação e sobre a ação, com um olhar mais detalhado do que foi feito e do que pode ser melhorado (SCHÖN, 2009). Dessa maneira, o diário de campo não foi apenas para descrever o ocorrido, mas proporcionou momentos de reflexão intrapessoal se tornando um instrumento

formativo para quem pesquisa, no caso, para minha própria formação como pesquisadora e formadora.

Apoio-me em De Lima, Miotto e Dal Prá (2007) quando afirmam que o diário de campo pode ser uma forma de documentação profissional e quando utilizada em um processo constante pode evidenciar categorias emergentes ao trabalho, permitindo a realização de análises mais detalhadas e profundas.

Também utilizo as áudio gravações dos dias em que ocorreram o minicurso, buscando registrar nossos diálogos ao longo da prática formativa. Além disso, lanço mão das produções individuais e coletivas dos estudantes na realização das tarefas. Destaco que organizei momentos ao final de cada dia de atividade realizada, para que eu pudesse compreender os sentidos que eles atribuíram às atividades realizadas, bem como ao processo formativo para a docência pelo qual estavam passando.

Adoto a Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia analítica do material empírico, a fim de fazer emergir categorias com vistas aos resultados desta investigação.

A ATD é uma metodologia que exige do pesquisador uma imersão nos relatos dos participantes, com olhar atento e minucioso a fim de que informações novas consigam ficar evidente.

A ATD requer uma rigorosidade do pesquisador em cada etapa do processo. É preciso entender também que a Análise Textual Discursiva, inicialmente, visa desmontar os textos, de modo que seja possível separar em unidades e que, na sequência, sejam estabelecidas relações entre si, buscando identidade entre elas, para assim emergir do texto uma nova compreensão e dessa maneira, um novo entendimento do fenômeno educacional investigado.

2.3. ATD: um *prisma* para a *decomposição* do texto

Optei por designar uma seção apenas para tratar da Análise Textual Discursiva, que ao primeiro olhar é bem complicada. Essa foi a primeira

impressão que tive, então aqui detalho quais são as etapas citadas anteriormente e como se desenvolveu a metodologia analítica das falas/textos dos sujeitos de pesquisa.

O título desta seção faz uma alusão ao prisma e a decomposição de cores que existe na óptica, uma das temáticas presente na física. Para as ciências da Natureza, o prisma é responsável por fazer a dispersão da luz branca, que é composta por todas as cores. Para o meu texto, a ATD representa um prisma, e os relatos/textos dos sujeitos de pesquisa representa a luz branca, que se dispersará para que eu consiga compreender e (re) interpretar os dados.

Para tratar de ATD, baseio-me no livro *Análise Textual: Discursiva* de Roque Moraes e Maria do Carmo Galiazzi. A primeira etapa tratada por Moraes e Galiazzi (2007) é o processo de **unitarização**, onde o texto será desconstruído, sendo fragmentado em unidades de significado. Para os autores,

Mais do que propriamente divisões ou recortes as unidades de análise podem ser entendidas como elementos destacados dos textos, aspectos importantes destes que o pesquisador entende mereçam ser salientados, tendo em vista sua pertinência em relação aos fenômenos investigados. Quando assim entendidas, as unidades estão necessariamente conectadas ao todo. (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 115).

Sendo assim, a unitarização é essencial para o desenvolvimento da ATD, é nesta etapa que estão contidas as mensagens significativas. Essas unidades, que foram separadas na primeira etapa, são reorganizadas em categorias, podendo ainda ser reagrupadas a medida em que a análise se desenvolve. A **categorização** vai se estabelecendo até que alcance grupos mais amplos. As unidades de significado dos sujeitos e os focos de sentido do pesquisador organizam-se de acordo com semelhanças e/ou singularidades. Para Moraes e Galiazzi (2007, p.75), o movimento de categorização:

Corresponde a simplificações, reduções e sínteses de informações de pesquisa, concretizados por comparação e diferenciação de elementos unitários, resultando em formação de conjunto de elementos que possuem algo em comum.

É válido ressaltar que, segundo os autores, a categorização, por mais que haja uma prevalência de uma elaboração indutiva, existe a possibilidade de ser trabalhada de maneira dedutiva, que podem ser identificadas como categorias *a priori*. Contudo, as categorias emergentes só podem ser finalizadas

no processo de conclusão de análise, ou seja, elas se modificam conforme a pesquisa vai avançando, dessa maneira podemos obter categorias iniciais, intermediárias e finais.

A unitarização e a categorização vão ser a base para a etapa final da ATD, o **metatexto**. Nesta etapa, serão expressos os sentidos lidos e categorizados dentro de todos os relatos/textos analisados, tendo uma estrutura textual originada por categorias e subcategorias. O metatexto deve estar em constante aperfeiçoamento sendo (re)organizado de acordo com à sua estrutura e seus argumentos.

Alguns metatextos podem ser descritivos, seguindo o mais próximo dos discursos originais, outros poderão ser mais interpretativos, dependendo de quem está analisando e o quão profundo a compreensão está sendo atingida. É importante entender que um bom metatexto será produzido se as etapas anteriores tiverem sido desenvolvidas com rigor nas análises, assim como não se constituem apenas em montagem de dados, é sempre um processo de organização e contextualização da categorização e das unidades de significado.

Para Moraes e Galiazzi (2007), a ATD busca por superar a fragmentação dos textos pesquisados, mas captando-os em sua totalidade. A categorização tende a perceber os discursos, não como um fenômeno isolado, mas levar em consideração um todo, que podemos visualizar como discursos (re)construídos num coletivo.

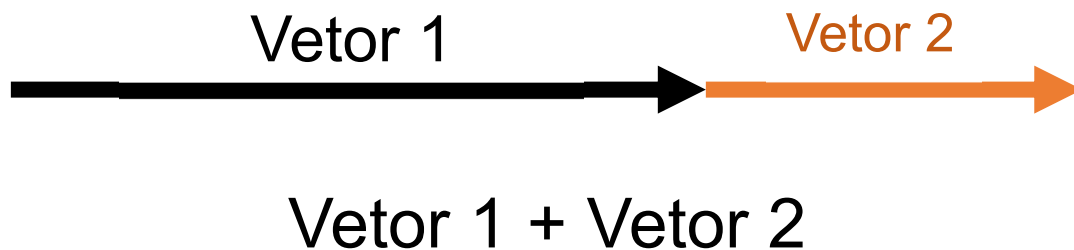
A partir do movimento de categorização é que surgiram as categorias mais amplas para esta pesquisa, que transformarei em eixos de discussão a ser tratado nesta pesquisa. Ao construir o metatextos a partir do processo investigativo como um todo, tenho clareza das possibilidades de reflexão sobre a minha própria prática dentro do modelo de formação desenvolvido, bem como sobre o ensino de ciências sobre o tema Energia. Além disso, o metatexto indicará, de modo interpretativo, como os futuros professores dos anos iniciais experienciaram o processo formativo pautado no Ensino Híbrido, rotação por estações, na perspectiva investigativa.

3. O MODELO DE FORMAÇÃO: UMA GRANDEZA VETORIAL...

Uma *Grandeza Vetorial* pode ser definida por apresentar um módulo (valor/tamanho do vetor), uma direção e um sentido. Na mecânica, dizemos que um vetor precisa de uma orientação para seguir um movimento. Podemos ter ainda operações que envolvam esses vetores, por exemplo, a soma e a subtração deles.

Temos a representação de dois vetores por meio das setas expostas na figura 1, que se encontram no mesmo sentido e na mesma direção. Quando os vetores estão dispostos dessa maneira, podemos utilizar a soma vetorial de seus módulos. É como se você estivesse tentando empurrar um carro, mas não possui a força necessária para empurrá-lo sozinho, logo, você pedirá ajuda a alguém ou a algum objeto que exprima uma força para que o carro se mova. Percebemos então que, a segunda força que chegou para ajudar, somou-se com a primeira força que você estava fazendo e assim, com um trabalho colaborativo, tornou-se possível a locomoção do carro.

Figura 1: representação de soma vetorial



Fonte: imagens da autora

Explicito a definição de grandeza vetorial para contribuir no entendimento do que trato nesta seção. Chamei o modelo de formação desenvolvido de *grandeza vetorial*, pois percebo que, tanto a metodologia de *rotação por estações* quanto *as atividades envolvidas* podem representar vetores que, quando somados, nos darão um modelo – resultado – melhor e até mais eficiente, associado ao trabalho colaborativo que os alunos terão que desenvolver.

Por estar tratando de um modelo do ensino híbrido, considero importante situar que existem outros modelos híbridos de ensino para além da rotação por estações. Dedico-me, em alguns parágrafos, referenciar e explicar um pouco sobre as outras modalidades.

Sobre os modelos híbridos de ensino, é possível classificar em dois eixos. O primeiro refere-se a modalidade que não depende da sala de aula como conhecemos, são conhecidos como modelos disruptivos de ensino híbrido, por serem desenvolvidos de maneira, quase integralmente, *online*, com poucas interações físicas presenciais em sala. O segundo eixo, no qual está pesquisa se situa, os alunos revezam entre atividades utilizando recursos digitais de modalidade online e atividades de ensino que ficam a critério do professor dentro de sala de aula. Para Christensen, Horn e Staker (2013, p. 3) isso representa o “melhor dos dois mundos”, combinando a sala de aula tradicional com o ensino online.

Os modelos considerados disruptivos de ensino híbrido são chamados de modelos Flex, A La Carte e Virtual Enriquecido, representando modalidades de ensino online com a colaboração de algum componente físico. Segundo Christensen, Horn, Staker (2013, p.31), esses modelos “Eles oferecem a nova tecnologia (o ensino online), mas muito pouco do que oferecem se parece com a antiga tecnologia (a sala de aula tradicional)”.

Para a minha pesquisa, por desenvolver um modelo de formação voltado para os anos escolares iniciais, e por trabalhar de maneira presencial as atividades, detalho um pouco mais sobre os modelos híbridos de ensino que integram modalidades de ensino em um roteiro fixo ou a critério do professor, sendo, pelos menos, uma delas utilizadas recursos tecnológicos ou ensino online. Dentre essa perspectiva, temos, Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida, Rotação Individual e Rotação por Estações. A seguir, destaco as principais características de cada uma delas Christensen, Horn e Staker (2013):

- Laboratório Rotacional: nessa modalidade, os alunos executam atividades em espaços e tempos diferentes dentro do ambiente escolar, com a inclusão de recursos tecnológicos. Dentro de sala realizam tarefas

conhecidas como presenciais, em seguida rotacionam para um computador ou laboratório de ensino, desenvolvendo outras atividades;

- Sala de Aula Invertida: aqui, as atividades são realizadas dentro e fora do âmbito escolar. Os estudantes precisam realizar pesquisas e estudos orientados pelo professor acerca de um determinado tema, posteriormente, em sala, sob a mediação do docente, os alunos devem mostrar o que foi pesquisado, levantar questionamentos e sanar as dúvidas que surgiram ao longo do estudo;
- Rotação Individual: em essência, cada aluno terá um roteiro fixo de atividade individualizado, moldadas em diferentes metodologias de ensino, no qual, pelo menos uma, é o ensino online, no entanto, ele não precisará participar de todas as estações ou atividades disponíveis. Alguns estudantes, dependendo de seu desempenho, podem aprender de modo totalmente online, se este método funcionar melhor para eles.
- Rotação por Estações: é o modelo no qual os alunos, em grupo, revezam dentro de um ambiente, seja ele a sala de aula ou um laboratório. Formada por estações contendo atividades, tarefas ou missões que objetivam desenvolver alguma habilidade e aprendizagens, exercitando a autonomia e o trabalho colaborativo entre os alunos.

No contexto investigado, fiz a opção pela Rotação por Estações. Tal proposta foi realizada no laboratório de informática do IEMCI/UFGA, onde os alunos tinham computadores, celulares e internet a disposição. Foi escolhido um ambiente que dispusesse os aparelhos eletrônicos necessários para o desenvolvimento das atividades, bem como a organização e disposição das ferramentas dentro do ambiente. Abaixo, na Figura 2, trago a imagem do laboratório e dos sujeitos de pesquisa em um dos dias do minicurso.

Figura 2: Laboratório de Informática (LABITIC I) – IEMCI/UFPA



Fonte: imagens da autora

Conforme explicitarei na subseção 1.2, o modelo de formação escolhido foi o Ensino Híbrido na modalidade Rotação por Estações. Organizei a proposta formativa em atividades que estão planejadas em estações para cada dia de aula. Cada estação possui tarefas a cumprir e pode ser trabalhada de maneira independente. Além disso, o estudo pode ser iniciado por qualquer uma delas. O planejamento prevê que os estudantes, ao percorrerem as estações alcançando os respectivos objetivos ao longo dos dias previstos, concluem o estudo sobre o tema energia, como objetivado na BNCC e previsto no ensino de ciências dos anos escolares iniciais.

Dessa maneira, apresento a seguir, como as estações foram planejadas e quais atividades foram desenvolvidas em cada uma delas. Cada estação recebeu o nome de uma cor como identificação. O estudo contempla o desenvolvimento de atividades em serão três estações por dia, durante três dias de desenvolvimento. Cada dia recebeu o nome de um físico, como homenagem aos grandes cientistas que admiro e tenho como exemplo.

3.1. Dia Galileu

No primeiro dia, tem-se como tema, **“PERSPECTIVA HISTÓRICA:** a apropriação humana das fontes de energia, com base na identificação do uso de

materiais em diferentes épocas e ambientes e sua relação com a sociedade. Os objetivos de aprendizagem a serem alcançados no término das atividades contidas no Galileu são: i) reconhecer o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo; ii) e compreender avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

Conforme planejado, no dia Galileu, foram disponibilizadas três estações: a estação azul, a vermelha e a preta. Foi previsto dois tempos de aula nos anos iniciais do ensino fundamental⁶. Considerando que, em geral, dois tempos de aula equivalem a 100 minutos, foi planejado um tempo de 90 minutos para o desenvolvimento das estações. Sendo 15 minutos para orientações, e 25 minutos para a realização das atividades em cada estação.

A escolha da primeira estação a ser iniciada foi feita pelos próprios licenciandos. Ao término das atividades da estação escolhida, eles entregaram as tarefas e escolheram a próxima estação e assim, de modo sucessivo, se deu o desenvolvimento do modelo de rotação por estações para ensinar ciências, conforme o proposto. Ratifico que as estações, por serem independentes, não necessita de uma ordem para que sejam cumpridas as tarefas. Nesse sentido, as escolhas foram feitas de maneira aleatória pelos licenciandos.

Cada estação foi pensada para apresentar tarefas que contemplem as múltiplas inteligências e habilidades dos discentes, para que dessa maneira, seja possível alcançar o maior número de estudantes em termos da aprendizagem. As estratégias de ensino centrada no estudante permite a personalização do ensino, segundo Bender (2003) e Natel et al (2013), quando se conhece e se respeita os diferentes estilos dos alunos e o ato de ensinar é adaptado a esse fato, os alunos podem atingir níveis positivos de aprendizagem. Na **estação azul**, o tema foi “Perspectiva histórica da energia”. Foi disponibilizado um vídeo de 3 minutos para que os licenciandos iniciassem as tarefas da estação. O vídeo está disponível em uma plataforma digital de *streaming* de vídeos, o *YouTube*, e

⁶ Vale ressaltar que a proposta formativa investigada está embasada na perspectiva da simetria invertida, portanto, é desejável que os licenciandos vivenciem tal proposta de ensino de ciências em uma condição invertida, ou seja, na condição de alunos, para assim refletirem sobre o vivido de modo a aprenderem sobre a docência nos termos da proposta.

apresenta informações sobre as fontes energéticas ao longo do tempo, evidenciando a revolução industrial.

Figura 3: capa do vídeo de revolução industrial



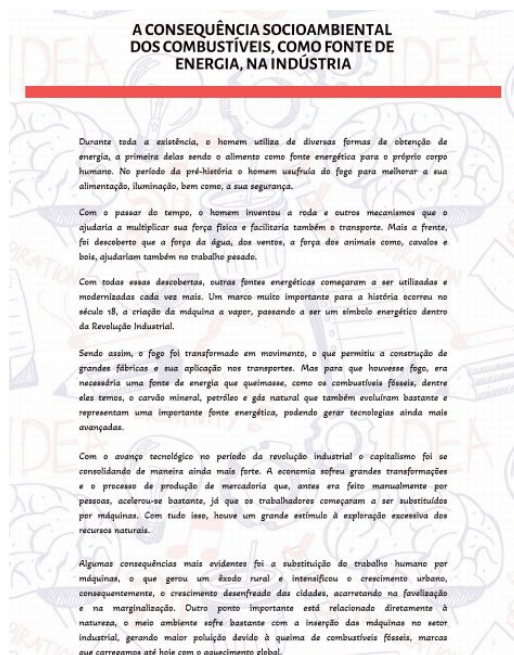
Fonte: YouTube

Os estudantes precisaram assistir ao vídeo para dar seguimento na atividade. A tarefa seguinte consiste em responder um questionário individual que possibilite o licenciando identificar os tipos de energia presentes nas máquinas da revolução industrial, conhecer qual a finalidade das máquinas, bem como saber os benefícios e malefícios causados por essa mudança e quais foram as consequências para a população.

A última tarefa da estação azul constitui-se na integralização e socialização entre as respostas dos estudantes. Foram levantadas informações diversificadas ao longo da discussão, aspectos que alguns licenciandos listaram, mas outros não e, ao final, obteve-se na folha de resposta as informações de todos os participantes. Em termos de registro do processo investigativo, assim como as respostas foram entregues, os licenciandos também tiveram suas falas gravadas durante todos os dias para que a discussão estabelecida e as manifestações dos estudantes constituíssem o material empírico desta pesquisa.

Na **estação vermelha** foi disponibilizado um texto de uma lauda com o tema “A consequência socioambiental dos combustíveis, como fonte de energia, na indústria”. Este texto foi escolhido para estimular a leitura e com a finalidade de que os licenciandos identificassem quais os pontos positivos e negativos da inserção dos combustíveis como fonte de energia.

Figura 4: imagem do texto da estação vermelha



Fonte: imagens da autora

Nesta atividade, o desenvolvimento das respostas foi feito em grupo. Após indentificar os pontos positivos e negativos dos combustíveis fósseis como fonte de energia, os licenciandos elaboraram uma tabela para sistematizar todas as informações, sendo disponibilizada apenas uma folha específica para desenvolver a resposta coletiva.

A **estação preta**, teve como tema “Apropriação histórica da energia: da pré-história à Revolução Inicial”. Nesta estação foi necessária atenção para o *podcast* chamado Narrando História, com duração média de 5 minutos. O arquivo de áudio contém informações históricas sobre materiais e máquinas utilizadas como fontes de energia em diferentes épocas. O *podcast* foi desenvolvido por mim e disponibilizado aos estudantes por meio de um *QRCode* para que pudesse ser reproduzido.

Para Carvalho e Aguiar (2010), os *podcasts* podem ser evidenciados como alternativa para a aprendizagem de alunos com diferentes estilos cognitivos, além de constatarem que essa prática estimula o espírito de iniciativa e participação no desenvolvimento de atividades. Os arquivos de áudios podem ter diversas finalidades e serem adaptados de acordo com o público que se quer alcançar e a linguagem utilizada também pode variar.

Figura 5: imagem do QRCode do podcast



Fonte: imagens da autora

Depois de escutar o podcast, os licenciandos fizeram uma síntese das informações que estavam presentes no áudio e para isso foram dadas algumas orientações. Eles ficaram livres para escutar quantas vezes fossem necessários, dentro do tempo determinado. Foram orientados a escolher os pontos mais importantes, se fosse preciso, que enumerassem as informações.

Ao sistematizarem os pontos relevantes, os licenciandos conseguiram realizar a última tarefa da estação que consistia em produzir um *vídeo-selfie* explicando do que se tratava o vídeo, bem como das informações relatadas em ordem de importância. Após o desenvolvimento desta estação, os alunos pareciam estar mais à vontade e integrados.

Em todas as estações do Dia Galileu foram desenvolvidas tarefas escritas, de modo avaliar se os objetivos do dia foram alcançados, bem como gravações para identificar, nas falas do grupo, informações importantes que possam ser expressadas ao longo das discussões em equipe.

3.2. Dia Newton

No segundo dia o tema foi “**FONTES ENERGÉTICAS:** usos e seus impactos socioambientais”. Assim como no dia Galileu, em concordância com a BNCC, aqui também há objetivos de aprendizagem a serem alcançados com as atividades, sendo eles: i) identificar e classificar diferentes tipos e fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades; ii) discutir e avaliar as usinas de geração de energia elétrica, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais; iii) e

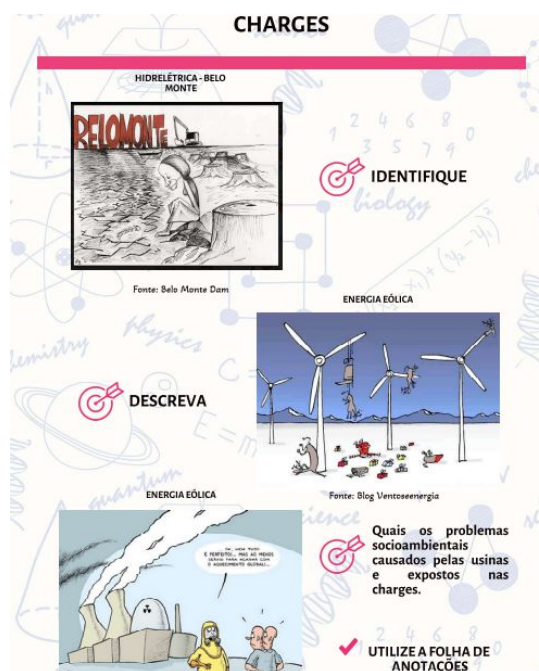
compreender como a energia chega e é utilizada em sua cidade, comunidade ou escola.

No Dia Newton, as estações foram planejadas no intuito de evidenciar aos licenciandos quais os usos, e principalmente, os impactos socioambientais causados pelas fontes energéticas. Para isso, foram escolhidas algumas ferramentas como, charges, vídeos, imagens, para que eles pudessem discutir e por meio das atividades alcançar o objetivo do dia.

Assim como no Dia Galileu, o Dia Newton foi idealizado para um período de 90 minutos, sendo dividido em 25 minutos para cada estação e 15 minutos para orientações ou sínteses dos conhecimentos envolvidos. Aqui foram concebidas as estações rosa, amarela e verde.

Na **estação rosa**, o tema foi “A consequência socioambiental da utilização de usinas como fontes energéticas”, sendo selecionadas charges para o desenvolvimento da tarefa, cada charge estava ligada a uma fonte de energia, sendo elas, usinas hidrelétricas, eólicas e nuclear. Tais charges constituíram-se em dispositivos para o desenvolvimento da criticidade em relação aos impactos socioambientais que cada usina pode trazer para a população.

Figura 6: charges utilizadas na estação rosa



Fonte: imagens da autora

Para a realização da tarefa, os estudantes precisaram analisar as charges de modo a identificar e descrever quais os problemas socioambientais que são causados pelas usinas e que estão expostas nas charges. Além de trabalhar o aspecto visual da habilidade dos estudantes, as imagens os levaram a reflexão sobre aspectos que não estão explícitos. As respostas precisaram ser apresentadas na folha de anotação que estava junto com o material da estação.

Para última tarefa, os licenciandos precisaram organizar as informações desenvolvendo uma tabela com três colunas, uma coluna para cada usina, evidenciando quais os impactos socioambientais identificados durante a análise das charges e a discussão em grupo. Com essas discussões os estudantes puderam desenvolver a integração de ideias e apresentaram visões diferentes de uma mesma imagem, visões que, possivelmente, foram desencadeadas pelas vivências e experiências de cada um.

Agora apresento a **estação amarela**, cujo tema é “Fontes e tipos de energia”. Para começar as tarefas desta estação, os estudantes precisaram assistir a dois vídeos disponibilizados. Os vídeos mostram e definem os tipos de energia em renováveis e não renováveis. Foram selecionadas ferramentas com linguagem de fácil acesso para qualquer faixa etária, considerando que esta prática foi pensada para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Figura 7: vídeos e links para a atividade

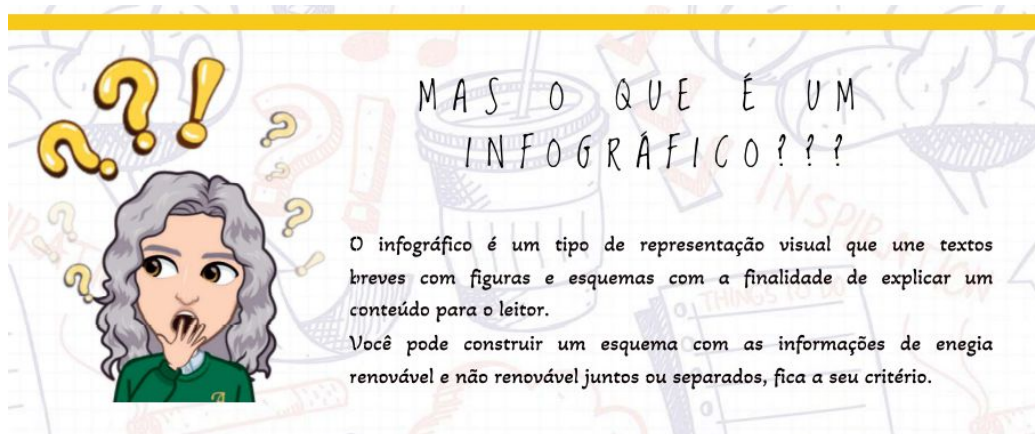


Fonte: imagens da autora

A partir dos vídeos, os alunos precisaram extrair e listar informações que definem e distinguem os diferentes tipos de energia em, renováveis e não renováveis. Para isso, foram dadas algumas questões que pudessem orientar os estudantes às informações desejadas, entre elas, temos: qual a definição de energia renovável e não renovável? Quais são as fontes de energia renovável que podemos encontrar no Brasil? Quais são as fontes de energia não renovável que podemos encontrar no Brasil?

Com os dados retirados dos vídeos, os licenciandos foram orientados a produzir um infográfico. Para tanto, era necessário organizar os dados de maneira visualmente acessível e com as informações em uma linguagem adequada. Para o desenvolvimento do material, foi feita uma pequena orientação de como criar um infográfico, bem como a disposição das informações. No entanto, ficou a critério e criatividade do estudante o *designer* e a configuração do material.

Figura 8: orientações sobre infográfico



Fonte: imagens da autora

A **estação verde**, tratou mais especificamente da usina hidrelétrica. Esta estação também faz uso de um recurso audiovisual para iniciar as atividades. Neste momento, os licenciandos foram apresentados às etapas dentro da usina até a produção de energia elétrica. Cada etapa foi necessária para o desenvolvimento da atividade final desta estação. Na figura 9 abaixo apresento a capa, o *link* e o *QRCode* direcionado ao vídeo que está disponibilizado na plataforma do *YouTube* referente às etapas ocorridas na usina hidrelétrica.

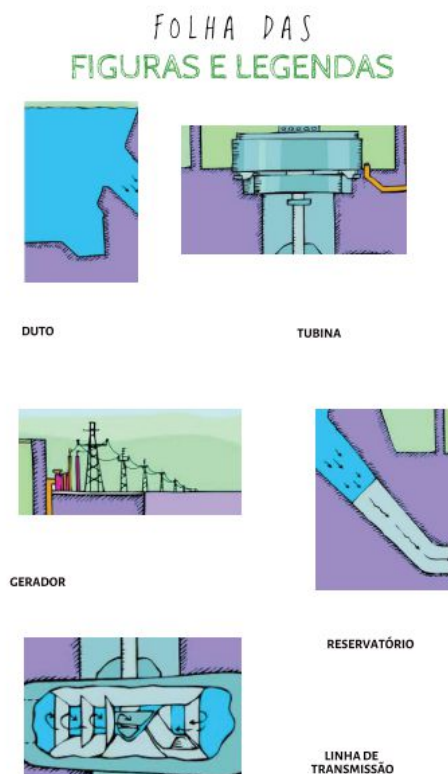
Figura 9: vídeo sobre a usina hidrelétrica



Fonte: imagens da autora

Após assistirem ao vídeo, os estudantes participaram de uma atividade que foi denominada de “Jogo da energia: imagem e legenda”. Neste jogo, foram disponibilizadas imagens separadas sobre as etapas de produção de energia dentro das usinas hidrelétricas e, de modo aleatório, foram colocadas as legendas de cada etapa.

Figura 10: Imagem do jogo da energia



Fonte: imagens da autora

Para a atividade final, os licenciandos recortaram as imagens e associaram às legendas. No entanto, é necessário que a disposição das figuras esteja na mesma ordem das etapas de produção de energia. Logo, é necessário que esteja claro para eles qual a sequência de funcionamento das usinas hidrelétricas.

3.3. Dia Marie Curie

Neste dia, denominado Dia Marie Curie, o tema intitulado foi, “**USINAS: Transformações de Energia**”, tendo por objetivos: i) identificar os tipos de transformação de energia (lei da conservação: “nada se perde, nada se cria, tudo se transforma” – Antoine Lavoisier, por exemplo, a energia elétrica sendo transformada em energia térmica, luminosa, sonora etc; ii) classificar, nas diferentes fontes de energia, as transformações que ocorrem.

Para este dia as estações foram planejadas no intuito de problematizar com os estudantes sobre as transformações de energia que ocorrem durante o funcionamento das usinas, bem como compreender como e onde essas transformações ocorrem. Nesse sentido, foram selecionadas ferramentas que explorem a leitura, o visual e o auditivo dos licenciandos, para que eles possam diversificar o contato com o conteúdo e as atividades.

Assim como no Dia Galileu e Dia Newton, o Dia Marie Curie foi idealizado para um período de 90 minutos, sendo dividido em 25 minutos para cada estação e 15 minutos para orientações ou sínteses dos conhecimentos envolvidos. Aqui foram planejadas as estações roxa, laranja e branca.

Na **estação roxa**, o tema é “Usina eólica: como funcionam e quais são as transformações de energia que nela ocorrem”. Nesta estação os estudantes iniciam acessando um vídeo que mostra o funcionamento de uma usina eólica e quais são os processos que existem até que a energia elétrica chegue em nossas residências. A figura 11 abaixo apresenta o vídeo disponibilizado na plataforma do *YouTube* referente a usina eólica.

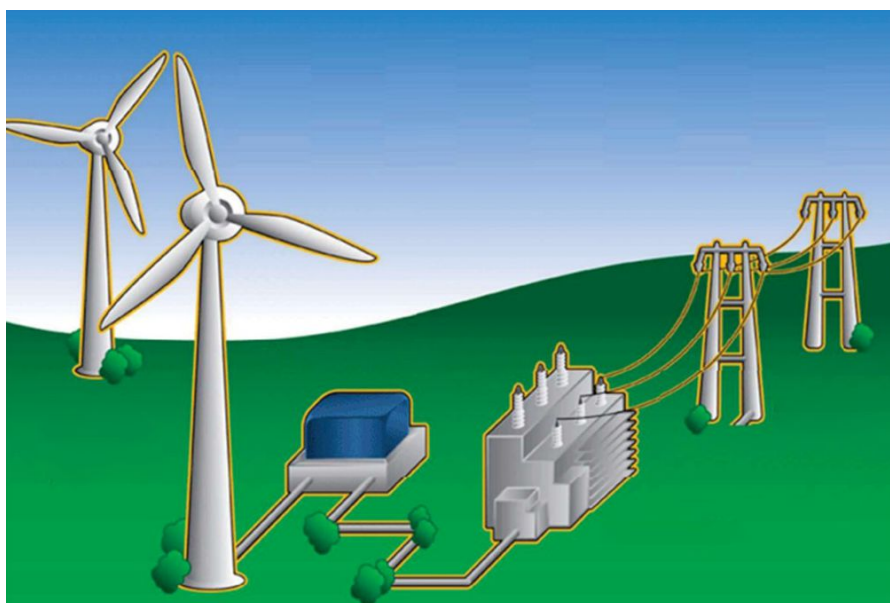
Figura 11: vídeo sobre o funcionamento da usina eólica



Fonte: imagens da autora

Em seguida, para a realização da tarefa, os licenciandos identificaram e associaram quais são as transformações e onde elas ocorrem, por meio da imagem abaixo. Como no vídeo são apresentadas as etapas de transformação e funcionamento, os estudantes precisaram colocar em prática as aprendizagens ocorridas, relacionando as imagens com as informações.

Figura 12: imagem para o desenvolvimento da atividade



Fonte: imagens da autora

Para o desenvolvimento da atividade, os estudantes precisaram destacar a etapa de funcionamento, onde está ocorrendo e o que está acontecendo. Nesta tarefa, eles poderiam escolher por descrever em formato de texto, ou selecionar circulando na imagem, ou puxar uma seta e desenvolver o que se pede. Ficou a critério do licenciando o modo de expressar seu entendimento, lançando mão da criatividade.

Na **estação laranja**, a questão central para o desenvolvimento do estudo é: “como funciona uma usina hidrelétrica?”. Nesta estação, os alunos identificaram quais as transformações de energia que ocorrem e onde (em que etapa) elas ocorrem, para isso, fizeram uso de um jogo educacional que explora o funcionamento das usinas.

Por meio de jogos é possível ativar o desenvolvimento de habilidades e compreensão de certos conceitos. Além disso, aprender de forma lúdica pode ser tornar mais prazeroso e encantador para o estudante. Para Teles (1999), jogar se coloca num patamar importante para a felicidade e realização da criança, no presente e no futuro. Jogando, ela explora o mundo, constrói o seu saber, aprende a respeitar o outro, desenvolve o sentimento em grupo e ativa a imaginação.

Na figura 12 apresento a capa do jogo com o direcionamento para a página de execução.

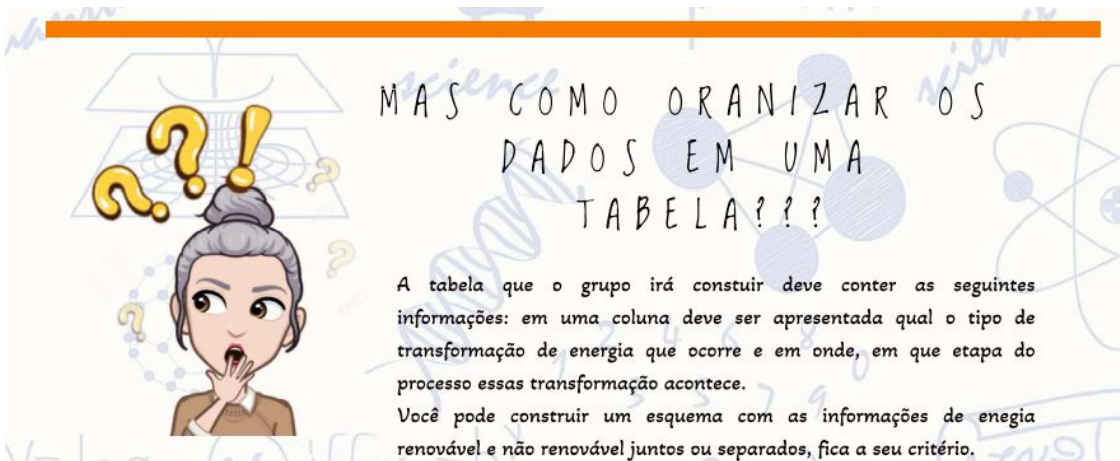
Figura 13: jogo educativo: como funciona uma usina hidrelétrica?



Fonte: imagens da autora

Após a exploração do jogo, os licenciandos de forma individual fizeram as suas anotações e socializaram com o grupo sobre as etapas e pontos relevantes. Discutiram sobre o funcionamento da usina hidrelétrica e organizaram em grupo, conforme o planejado, as informações essenciais de maneira a comporem uma tabela com duas colunas. Essa tabela foi construída de acordo com as orientações contidas na tarefa, conforme imagem abaixo:

Figura 14: orientações para a organização da tabela



MAS COMO ORGANIZAR OS DADOS EM UMA TABELA???

A tabela que o grupo irá construir deve conter as seguintes informações: em uma coluna deve ser apresentada qual o tipo de transformação de energia que ocorre e em onde, em que etapa do processo essas transformação acontece.

Você pode construir um esquema com as informações de energia renovável e não renovável juntos ou separados, fica a seu critério.

Fonte: imagens da autora

Figura 15: folha da construção da tabela



FOLHA DA TABELA

TRANSFORMAÇÃO	ETAPA (ONDE OCORRE)

Fonte: imagens da autora

Depois do desenvolvimento das tarefas pelos licenciandos, o material foi entregue para fins de diálogo com eles sobre o que foi construído e se os objetivos foram alcançados. Neste momento, lembro-me que busquei saber sobre os conhecimentos científicos ali implicados, bem como sobre aquela prática realizada considerando o ensino de ciências nos anos iniciais. Compreendo com Schön (2000) a necessidade de nós, docentes, nos prepararmos para o processo de reflexão na/sobre a ação, alcançando os sentidos atribuídos pelos estudantes à prática de ensino, bem como sobre o roteiro das atividades em busca por melhoria desta proposta sob análise.

Na última estação do Dia Marie Curie, o tema planejado para o estudo foi “Energia solar: como funcionam e quais são as transformações de energia que nela ocorrem”. A cor escolhida para esta **estação foi a marrom**. O estudo inicia com uma imagem e um texto, elaborados por mim, como referência para as informações necessárias a serem trabalhadas, conforme evidencio na figura 16.

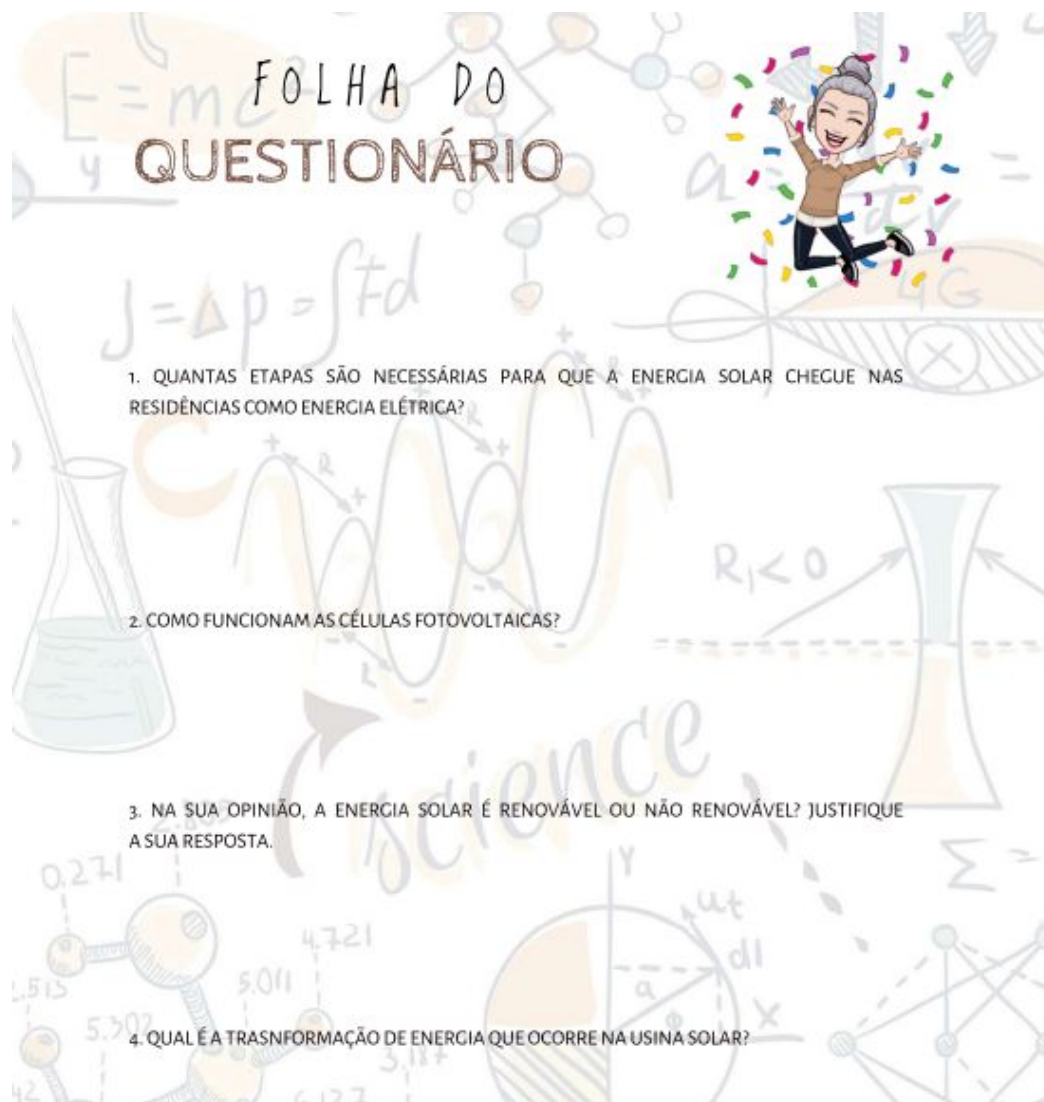
Figura 16: material para atividades da estação marrom



Fonte: imagens da autora

A partir da imagem e do texto, o grupo de licenciandos responderam um questionário sobre as informações pesquisadas, as perguntas estão dispostas em uma folha a parte, chamada de folha do questionário, conforme a figura 17. Contém quatro perguntas relacionadas ao texto e à imagem sobre o funcionamento das usinas solares. São elas: i) quantas etapas são necessárias para que a energia solar chegue nas residências como energia elétrica? ii) Como funcionam as células fotovoltaicas? iii) Na sua opinião, a energia solar é renovável ou não renovável? Justifique a sua resposta. iv) Qual é a transformação de energia que ocorre na usina solar?

Figura 17: folha de questionário da estação marrom



Fonte: imagens da autora

Dessa maneira, as três estações que compõe o dia Marie Curie são desenvolvidas, podendo ser adequadas a cada realidade. Por ser um material a ser trabalhado com os anos escolares iniciais⁷, as atividades foram pensadas para esse público, contendo uma linguagem mais acessível, um material bastante ilustrativo, objetivando chamar a atenção para o tema.

4. UM OLHAR SOBRE A FORÇA RESULTANTE

Quando falamos de Força Resultante, pensa-se em uma grandeza vetorial encontrada pela somatória de todas as forças que estão presentes em um corpo. Mas para esta dissertação, a Força Resultante surge para evidenciar os resultados encontrados no processo investigativo e quais as suas relações com a literatura na área de ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental.

É neste âmbito que inicio a quarta seção do trabalho, onde discuto por meio das narrativas dos licenciandos participantes, proposições voltadas para o ensino de ciências cuja prática em discussão assenta-se no tema central “Energia” e no ensino híbrido, modalidade rotação por estações, especialmente na prática de ensino vivenciada por eles. Esta seção está composta pelas categorias de análise que emergiram do material empírico produzido. Em termos análogo, cada categoria constitui uma *força* que contribui com o resultado final da pesquisa, isto é, compõe a *força resultante*.

A seguir, passo as considerações das seguintes categorias analíticas: i) Força 1 (F_1): o ensino híbrido para os anos iniciais; ii) Força 2 (F_2): a simetria invertida; iii) e Força 3 (F_3): o produto educacional como material para futuras atividades.

4.1. Força 1 (F_1): o ensino híbrido para anos iniciais

A proposta do ensino de ciências pautado no ensino híbrido na modalidade de rotação por estações, foi recorrente nas falas dos licenciandos,

⁷ Ratifico a intenção formativa da simetria invertida, de modo tal, que os licenciandos vivenciem e reflitam sobre a proposta de ensino de ciências e vislumbrem adequações, complementações ou novas atividades de ensino.

os quais enfatizaram a dinâmica estabelecida pela proposta, bem como a utilização de algumas ferramentas tecnológicas.

Sobre o primeiro dia, também denominado Dia Galileu, os estudantes evidenciaram a dinâmica da metodologia utilizada, bem como as ferramentas tecnológicas presentes nas estações. A Mel, em sua fala, apresenta o seguinte apontamento, *“Eu achei a metodologia bem dinâmica, na questão dos QRcodes, o vídeo, trazendo a biografia do autor (...). Então por ser um assunto denso, que é revolução industrial, eu acho que é importante ter essa dinamização.”* Nesse mesmo seguimento, a Lua expressa que, mesmo o assunto sendo extenso, foi organizado de maneira leve e colaborativa, dando ênfase na maneira como a tecnologia está sendo utilizada.

Mel e Lua indicam a potencialidade das tecnologias digitais para a dinamização e motivação para a aprendizagem de ciências. A partir da manifestação delas, reflito sobre a importância da utilização das tecnologias digitais como ferramenta de ensino na sala de aula em concordância com Arievitch (2010). O autor em suas pesquisas defende ideias de que é necessário o movimento de reelaboração da cultura escolar para que o uso das tecnologias digitais possa surtir efeito positivo no ensino. Dessa maneira, é de grande valia que a tecnologia seja levada para sala de aula não apenas como fonte de pesquisa, mas sim, como meios de interação, integração e desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Já o Adam manifesta: *“eu gostei desse negócio de grupo, fazê-los interagirem, trocar e fazer vídeo, interessante”*. Com isso, ele destaca em sua fala outro ponto importante no modelo de rotação por estações que se refere à integração dos alunos, além do desenvolvimento do conhecimento e habilidade individual. Para Andrade e Souza (2016, p.8) os alunos que participam dessa proposta de ensino se desenvolvem em grupo, conforme expressa:

O modelo de Rotação por Estações de Trabalho traz diversos benefícios, como: o aumento das oportunidades do professor de trabalhar com o ensino e aprendizado de grupos menores de estudantes; o aumento das oportunidades para que os professores forneçam feedbacks em tempo útil; oportunidade de os estudantes aprenderem tanto de forma individual quanto colaborativa; e, por fim, o acesso a diversos recursos tecnológicos que possam permitir, tanto para professores como para os alunos, novas formas de ensinar e aprender.

Isso se torna perceptível até mesmo no comportamento dos alunos que participaram da pesquisa. A princípio, mostraram-se tímidos e contidos na primeira estação da atividade, por serem de turmas diferentes dentro da graduação, a maioria não se conhecia. No entanto, quando começaram a interagir e compreenderam a finalidade das tarefas e, ainda, que existia um tempo definido para a realização, os graduandos passaram a discutir ideias de como poderiam trabalhar em conjunto para cumprir o prazo determinado. Eles evidenciam que o trabalho em equipe, a interação entre aluno-aluno, auxilia não apenas no aspecto cognitivo, mas também na parte social do convívio entre os estudantes.

Outro ponto importante foi levantado pelo Mike. Ele observou que as atividades presentes nas estações contemplavam diversas habilidades. Dessa maneira, outra reflexão e discussão foi levantada. O Mike diz: *“eu percebi que foram 3 (estações), não é? E cada uma trabalhou de um jeito, um texto, o áudio que era o podcast e o vídeo, 3 formas de trabalhar. Isso é bem interessante porque acaba adaptando a forma à aptidão de cada um”*.

A partir desse momento de fala do Mike, outras reflexões foram surgindo. A Lua comentou que alguns alunos são mais visuais, logo, se identificam mais com figuras e vídeos, outros já são mais auditivos. O Mike é adepto da habilidade visual, já a Mel destacou que se adequa melhor aos textos e o Adam finaliza dizendo que a dinâmica do grupo se torna interessante, pois cada um vai se adequando a uma característica.

Por conseguinte, Mel complementa com a seguinte reflexão: *“olhando para a atividade é muito interessante, porque acaba trabalhando a tríade, oralidade, leitura e escrita do aluno”*. Mel se remete a um aspecto importante possível de ser explorado na modalidade de rotação por estações, que são as múltiplas inteligências que os alunos apresentam.

Quando penso em ambiente escolar, mais especificamente, a sala de aula, vislumbro a diversidade que posso encontrar, bem como diferenças socioculturais de cada aluno. Dentre essas diversidades, deparo-me com as maneiras distintas de aprendizagem cognitiva, enquanto um aluno se

desenvolve melhor lendo, outro pode compreender melhor a partir da escrita, ou ouvindo, entre outras formas. É importante que as atividades dentro das rotações possam compor o que a Mel nos indica, a tríade contendo o movimento oral, escrito e de leitura do aluno.

Para Gardner et al (2010) na educação é fundamental assumir as diferenças entre os indivíduos apresentando metodologias de ensino para atingir os estudantes da melhor maneira de aprendizagem individual, ativando as combinações das inteligências por meio da pluralidade de abordagens, garantindo ao professor um resultado positivo de aprendizagem ao maior número de estudantes.

É desejável que cada estação apresente um objetivo e uma habilidade a ser alcançada, tendo relação com a inteligência cognitiva a ser desenvolvida ou executada. Outro ponto interessante está relacionado com a autonomia do aluno durante as atividades.

Mike relatou o seguinte: *“é uma sequência bem interessante, porque o aluno tem a possibilidade de construir o seu conhecimento”*, e a Lua explicita: *“nessa proposta, dá pra desenvolver a autonomia deles (os alunos), não é? É uma sequência que eu mesma usaria”*. Nesse sentido, para Galiuzzi (2011, p. 294) *“os estudantes aprendem melhor quando estão manipulando, explorando, observando e discutindo, ou seja, quando estão verdadeiramente envolvidos no processo”*.

Assim como Galiuzzi, os princípios da pedagogia de Dewey estão ancorados em uma educação prática, partindo da proposta que o aluno possa construir e reconstruir o conhecimento por meio de situações concretas, e uma das defesas de Dewey é a educação como um processo que se finda em si mesmo, relacionado sempre à vida do educando.

Grant e Basye (2014) defendem que as tecnologias digitais e as diversas abordagens pedagógicas que as utilizam podem contribuir para a autonomia e o engajamento dos alunos, tornando-os mais ativos e responsáveis pela sua aprendizagem, sendo muito além de uma aula enriquecida com tecnologias.

Ratifico que a rotação por estações está contida no ensino híbrido e este, por sua vez, constitui-se como uma das metodologias ativas desejáveis para o ensino na educação básica. Sendo assim, é necessário que o processo e as respectivas atividades em cada estação estejam dispostos de modo que o aluno consiga desenvolver de maneira independente, com a mínima interferência do professor. É interessante que os estudantes sejam protagonistas de seu desenvolvimento e que o professor seja um orientador, um mediador do percurso a ser realizado pelo aluno.

O fato de os licenciandos envolvidos nesta investigação terem tido o primeiro contato com a rotação por estações durante a pesquisa, fez-me inferir que, por ser algo novo para eles, as primeiras considerações se voltaram para o ensino híbrido. Conforme os diálogos em aula e as entrevistas foram ocorrendo, eles foram dando ênfase a outros aspectos vividos na experiência formativa em questão, tais como, a visão de futuros professores, letramento e a alfabetização científica.

Para além das reflexões sobre a prática de ensino ali vivida, os licenciandos manifestaram considerações sobre as condições em escolas públicas para desenvolver uma atividade com o uso de tecnologias digitais em aula. Relataram outras experiências que vivenciaram no curso de licenciatura integrada. A Mel, em uma de suas falas, narra a experiência vivida em um de seus estágios supervisionados em uma escola pública da região metropolitana de Belém.

Em seu relato ela diz: *“uma vez fomos em uma escola localizada no bairro de Águas Lindas, era uma escola humilde, geralmente as escolas tem um Datashow. Estávamos falando sobre educação sexual, então levamos uma historinha contada que era “não me toca seu boboca”, de uma autora paraense. Apresentamos um vídeo da autora fazendo a contação da história, e quando foi na hora de perguntar para os alunos se eles tinham entendido, passamos as atividades, mostramos o QRcode pra eles, e aí os nossos celulares conseguiam ler, e eles viam na tela, no Datashow quem tinha acertado, quem tinha errado. Isso, querendo ou não, desperta no aluno uma competitividade”*.

A partir deste relato, percebemos que os graduandos estão refletindo não apenas a prática dentro do ensino híbrido, mas também se mostram preocupados com a realidade em que os seus futuros alunos se encontrarão. Eles compreendem que nem todos têm acesso a tecnologias ou até mesmo acesso à internet para realizar as suas pesquisas e atividades. Na universidade, para o desenvolvimento desta pesquisa, tivemos disponível notebooks e uma estrutura preparada para a realização das atividades, no entanto, sabemos que nem todas as escolas apresentam ferramentas para o desenvolvimento da rotação por estação.

Porém, durante nossos diálogos em aula, consideramos que não podemos cercear o acesso, as práticas ou o manifesto das informações que envolvem tecnologias aos estudantes pelo fato de a escola não ter a infraestrutura ideal para tais ações. Precisamos encontrar caminhos alternativos para promover oportunidades de acesso e conhecimentos que envolvem as tecnologias atuais.

O Adam também relatou uma experiência vivenciada durante um de seus estágios sobre a diversidade de alunos presente nas escolas: *“já aconteceu de, no estágio, ter aluno na sala que tem TDAH, autismo e não ter recurso pra trabalhar com esse aluno, a gente tinha o que? Um dado, o que a gente fez, a gente pegou esse dado de 12 lados e jogou RPG com esses alunos e funcionou com eles, aí deu certo”*.

Isso mostra a preocupação que os graduandos já apresentam em relação ao público que poderão encontrar, quando professores, na educação básica. Os diálogos foram acontecendo de modo natural, sem que fosse preciso intervir de maneira a tentar seguir um caminho lógico para atingir os objetivos dessa pesquisa.

Diante do exposto, evidencio as reflexões levantadas nas falas dos estudantes acerca da diversidade em sala de aula, as condições de cada escola, bem como as futuras ações a serem desenvolvidas. Nesse sentido, a partir do roteiro de atividades, não apenas foi desenvolvido cada estação, mas também observações sobre como explorar diferentes cenários em sala.

Sobre a fala de Adam, percebemos que já existe uma preocupação em desenvolver as atividades quando se tornarem docentes, evidenciando outro ponto significativo da pesquisa, a simetria invertida.

4.2. Força 2 (F_2): simetria invertida

Como destaquei anteriormente, a simetria invertida, no contexto desta pesquisa, constitui-se um dos conceitos base para o desenvolvimento da proposta formativa sob análise, já que os licenciandos experienciaram, como alunos, as tarefas planejadas no modelo rotação por estações para o ensino de ciências. Isto porque a intenção é que, neste sentido, emergissem as opiniões, reflexões, tanto como sujeitos/alunos ativos, ou seja, vivenciando as estações, bem como sujeitos reflexivos, fazendo uma prospecção de práticas para a futura docência.

Início essa categoria analítica evidenciando as narrativas dos licenciandos que indicam o movimento que eles fazem de pensar como futuros professores ao estarem vivenciando as tarefas em uma dada estação.

A licencianda Lua fez o seguinte apontamento: *“precisa ver a questão da série que vai ser aplicada, os recursos que esses alunos têm também, dependendo da escola, nem todas têm esse recurso, nem todos os alunos tem recursos também, levar em conta o ambiente que tá sendo trabalhado”*. A preocupação sobre a série a ser trabalhada e as ferramentas utilizadas foi unanime. Os graduandos se mostraram muito preocupados em como e para qual turma dos anos iniciais deveriam desenvolver aquela proposta.

Nesse sentido, após vivenciarem a formação, surgiram novas ideias e até mesmo alguns ajustes que foram sugeridos para a realização da prática de ensino de ciência vivido por eles, isto é, visando a elaboração do produto educacional resultante desta pesquisa. Considero que a simetria invertida pode e deve ser desenvolvida para que os estudantes da licenciatura tenham a possibilidade de aprender na prática, construindo na condição de alunos as competências para a sua prática pedagógica futura. Dessa maneira, o Ministério da Educação (2002, p.02) evidencia,

Art. 3º A formação de professores que atuarão nas diferentes etapas e modalidades da educação básica observará princípios norteadores desse preparo para o exercício profissional específico, que considerem: I – a competência como concepção nuclear e orientação do curso; II – a coerência entre a formação fornecida e a prática esperada do futuro professor, tendo em vista: a) simetria invertida, onde o preparo do professor, por ocorrer em lugar similar àquele em que vai atuar, demanda consistência entre o que faz na formação e o que dele se espera.

É interessante perceber pelas falas dos sujeitos de pesquisa que eles entenderam claramente sobre a simetria invertida, pois eles trazem um discurso de “como alunos, percebo que...”, por outro lado eles falam, “como professor, pode ser que tenha uma outra postura...”. Na fala do Adam, na entrevista do segundo dia (Dia Newton), ele diz: *“pra gente foi interessante, como aluno. A gente teve toda essa dinâmica de pegar o material, fazer a leitura. Os vídeos também facilitaram muito as atividades e, como aluno, essa aqui, já que a gente já teve um encontro antes, é diferente”*.

Na fala acima, o Adam comenta que, por ser o segundo dia, por já conhecerem a dinâmica da rotação por estações e por estarem mais soltos entre si, a desenvoltura para as atividades ocorreu de modo mais rápido e com mais facilidade, evidenciando a sua visão como alguém que participou de todas as tarefas. Por outro lado, ele alerta que, como professor, *“eu acho que eu não mudaria nada assim da atividade, mas como professor, é preciso estar preparado para auxiliar e ajudar os alunos em suas dúvidas”*.

Durante a atividade foi interessante observar a interação que eles desenvolveram com o material e com eles mesmos. Eles passavam sempre por um processo de reflexão, pensando constantemente em como desenvolver as tarefas na posição de aluno e complementando com as observações de futuros professores dos anos iniciais. Apesar de não estar explícito no material distribuído a eles durante as estações sobre a intencionalidade da elaboração de um produto educacional, os licenciandos desenvolveram discursos similares acerca de suas opiniões sobre possíveis vivências em sala de aula, como docentes, se utilizassem práticas de ensino dessa natureza.

A simetria invertida me leva para esse momento de reflexão sobre as práticas que já vivenciei certa vez, e isso também reflete nas minhas concepções futuras daquilo que pode ser viável ou não. Sejam elas boas experiências ou

experiências que não surtiram efeitos positivos em nossas trajetórias. Recordo de uma prática muito comum de um professor de matemática que ministrava aula durante o ensino básico. A maneira como ele explicava, demonstrava e resolvia problemas matemáticos, fazia com que eu gostasse ainda mais da disciplina.

Atualmente, carrego em minhas práticas uma metodologia similar ao que já vivenciei, para que o meu aluno entenda a física, preciso demonstrar de onde veio determinada fórmula e sua aplicabilidade. Nesse sentido, uma experiência que tive, enquanto aluna da educação básica, marcou o meu caminho acadêmico e tem se refletido nos meus métodos enquanto professora.

Na minha fala anterior, é enfatizado sobre um professor de matemática que me marcou e fez refletir sobre a minha prática no ensino de física. A física e a matemática são disciplinas com aspectos em comuns, ou seja, há similaridades. Resgato minhas memórias a esse respeito, porque a discente Lua levantou a seguinte reflexão: *“Eu não sei se o aluno tem acesso a isso, mas como professor dá pra utilizar em outras matérias também, usar esses sites que tem joguinho, pro aluno ter essa interação, no caso, se ele tiver acesso”*.

Lua ao dizer: “mas como professor dá pra utilizar em outras matérias”, evidencia que a simetria invertida promove o pensamento de que essa perspectiva não deve estar presente apenas para que seja reproduzido mais tarde na sua função de professor, mas sim aumentar as possibilidades de práticas diferenciadas de ensino em sala de aula nos anos iniciais. Logo, essa atividade sobre o tema energia pode ser adaptada e desenvolvida em diversas áreas, a Lua ainda complementa, *“eu achei a prática muito bacana, toda organização e dá pra aplicar e dá pra fazer com qualquer matéria, só adaptar”*.

A respeito do produto educacional resultante desse movimento analítico, a partir da experiência vivida pelos próprios licenciandos, ressalto que o material desenvolvido como produto educacional no contexto desta pesquisa, pode sim ser adequado conforme o público, as ferramentas disponíveis na escola, levando em consideração os objetivos e aprendizagem a serem alcançados.

Mike menciona: *“isso que você usou com a gente, de cronometrar é legal também, porque a gente participando como aluno, a gente fica atento pra tentar fazer mais rápido e melhor possível as atividades. E as crianças, os*

adolescentes, dependendo da onde for desenvolvido, vai agir da mesma forma". Considero então que, os licenciandos, além de pensarem em como desenvolver, também levantam reflexões e questionamentos acerca do desempenho e das respostas dos futuros alunos, compreendendo que também precisam estar preparados para as diversas situações que surgirem.

Nesta etapa de simetria invertida, os sujeitos de pesquisa fizeram diversos movimentos de reflexão e prospecção sobre seus possíveis posicionamentos como professores, além de exercitar a criatividade, bem como colocar em prática sua atividade como aluno dentro do universo tecnológico-digital. Com isso, seguindo a fala de Fraiha-Martins (2014), os futuros professores que vivenciam, na condição de licenciando, um Ensino que busca desenvolver a criatividade, iniciação científica e ao mesmo tempo que se desenvolva o letramento digital, constitui possíveis caminhos para a construção de pensamento e atitudes cidadãs almejadas pela sociedade.

Mas para que essa reflexão fosse possível ao longo da experiência formativa realizada, a proposta planejada e desenvolvida precisava indicar e promover a interação entre os estudantes, e ser viável a sua utilização nos anos iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, a próxima seção de análise evidencia as considerações dos licenciandos sobre o produto educacional resultante da prática formativa realizada.

4.3. Força 3 (F₃): o produto educacional – roteiro de atividades

Nesta subseção de análise, emergem proposições a respeito das percepções dos licenciandos sobre o produto educacional de modo geral, incluindo os roteiros de atividades constantes em cada estação pelos quais passaram. O mais desafiador para mim como professora, pesquisadora e atuando na condição de formadora de professores neste processo investigativo, foi criar uma proposta formativa, com uma dada prática de ensino de ciências para os licenciandos, mas que eles também pudessem vislumbrar tal prática em sua futura docência.

Após a finalização do minicurso desenvolvido com os licenciandos, reservei um momento para compartilharmos entre nós o que mais chamou

atenção na experiência vivida, quer fossem as inquietações, as sugestões, as impressões, enfim, o que quisessem destacar como um fechamento das discussões que fizemos ao longo de todo o percurso.

Dentre o dito, um ponto muito frequente nas falas dos licenciandos foi em relação aos roteiros de atividades elaborados para cada estação contida na proposta formativa. Os discentes tiveram acesso ao planejamento das atividades, planos de aula, cronograma e roteiros de atividades. Por meio da experiência vivida nas atividades, os sujeitos de pesquisa mostraram seus anseios, facilidades e críticas sobre o material.

O Adam relata o quanto é necessário que exista uma orientação mais detalhada do professor para que o aluno consiga desenvolver a atividade, dizendo *“a atividade é muito proveitosa, na minha opinião, mas a gente tem que ter essa parte da orientação, de sentar com eles, explicar mais minuciosamente cada etapa, o que é pra eles fazerem.”* Considerei a partir da fala de Adam que, o roteiro de atividades poderia não estar autoexplicativo o suficiente, mas também, não houve orientações da minha parte durante o desenvolvimento das atividades.

Optei por não apresentar orientações prévias, sobre as atividades em si, para que os graduandos sinalizassem a mim sobre dificuldades encontradas para o entendimento do roteiro de atividades que conduz o estudo em cada estação planejada. Da mesma maneira, me preocupava em não induzir as interpretações sobre como eles poderiam orientar os seus futuros alunos, salvaguardando a ideia da simetria invertida.

Nessa perspectiva, conforme eles foram realizando as atividades, naturalmente, foram surgindo comentários sobre o que faziam. Então, assim como o Adam comentou sobre a orientação do professor ao conduzir uma prática de ensino como essa, surgiram outras sugestões de como poderiam ocorrer as orientações do professor antes dos alunos iniciarem as atividades nas estações. O Mike por exemplo disse: *“muitas vezes, são coisas que estão atreladas ao dia a dia, acho que antes deveria ser feito um questionamento assim, a respeito, “o que você entende sobre energia? De onde veio? Você sabia que a energia tem na sua casa e ela começou assim?” Fazer ele (o aluno) entender naturalmente.”*

A respeito do que o Mike diz sobre “entender naturalmente”, Longarezi e Da Silva (2013) contribuem dizendo que deve haver uma valorização do saber dos seus componentes que são, geralmente, conhecimentos práticos, da vida cotidiana que, ao serem confrontados com os conhecimentos “científicos”, fomentam a construção de novos conhecimentos, novas formas de pensar, analisar, refletir situações e agir. Nessa mesma direção, a discente Lua levanta a ideia dizendo: *“fazer tipo uma roda de conversa com os grupos antes de começar as atividades”*. Nesse sentido, os licenciandos se mostram preocupados em como começar a atividade e como introduzir o conteúdo para que os alunos não sintam tanta dificuldade de executar as tarefas.

No Dia Galileu, os estudantes estavam mais atentos à metodologia do que no conteúdo ou nas ferramentas presente nas estações. A partir do Dia Newton, as atenções se voltaram para as dificuldades encontradas no roteiro de atividades, bem como nas sugestões para a melhoria do material. Foi considerada algumas sugestões bem pertinentes, pois trabalhar com o tema Energia voltado para os anos iniciais, é uma aprendizagem para mim como professora de Física.

Minhas experiências de docência são em ensino de Ciências para o ensino fundamental II e Física para o Ensino Médio. Dessa maneira, assim como eu estava desenvolvendo a pesquisa, formando futuros professores no contexto dos conhecimentos físicos para o ensino de ciências, também tive a oportunidade de vivenciar, conviver e aprender com os licenciandos, os quais estudam sobre os anos iniciais do ensino fundamental.

Nessa perspectiva, mostra-se um caráter formativo não apenas para os licenciandos, mas a mim mesma como educadora, efetivando-se pelos inúmeros processos de construção e reconstrução do conhecimento durante a prática vivida, privilegiando situações pelas quais passei, desenvolvendo e produzindo práticas e saberes novos, articulando com as teorias educacionais, por meio de processos de investigação e colaboração em seus espaços, sendo eles em sala de aula ou em formação continuada.

Para Candau (1996), práticas como essa abrem a possibilidade da inserção da pesquisa em uma perspectiva na qual o sujeito de pesquisa e o

pesquisador de relacionam mais cooperativamente de maneira que ambas as partes ganhem, buscando conceber mudanças na prática docente por meio da reflexão na prática e sobre a prática, valorizando os saberes que as pessoas têm, corroborando com o que Schon (1992) nos remete sobre refletir na ação, sobre a ação e sobre a reflexão na ação.

Os licenciandos também levantaram discussões acerca dos conteúdos apresentados nas atividades, no Dia Newton, a Mel trouxe a seguinte reflexão, *“eu acho que nessas atividades, de hoje, falam sobre energia, sobre algo que está, diariamente, sendo discutido, no Facebook, televisão, então trazer essa parte da formação do cidadão pra dentro dessa atividade foi importante”*, a estudante também apresentou sugestões, segundo a visão dela, para a melhoria da execução da tarefa *“acho que algumas coisas podem ser mais claras, por exemplo, aquela charge da energia eólica, tinha um papai Noel morto, a gente demorou um tempo pra perceber que era um papai Noel, e também nessa atividade seria cabível usar algo do meio em que vivemos”*.

Percebo então, que os sujeitos apresentam as suas dificuldades em relação as estações e em seguida já apresentam alternativas para que esse obstáculo possa ser superado, mostrando as suas reflexões sobre a prática. A licencianda Mel continua sua fala da seguinte maneira *“eu acho que a temática da energia, é uma temática muito importante ser colocado por estarmos em um Estado que é um dos maiores produtores de energia, temos exemplos muito próximos, as vezes nem a gente sabe o que ela causa, quais as consequências que a gente tá vivendo hoje. Eu acho que, independentemente da série, é preciso trazer esse olhar crítico”*.

É interessante perceber essa relação que os licenciandos conseguem estabelecer acerca da utilização do produto educacional e como se pode adequar a realidade em que se encontrarão no futuro. Dentro desse processo de empiria o Adam levantou um posicionamento que não tinha sido considerado, dizendo: *“dentro do processo de alfabetização e letramento do aluno, tem que tá incluso a formação de um cidadão crítico, ativo, reflexivo, e principalmente, um ser pensante. Então tudo isso inclui, a utilização de imagens, faz os alunos refletirem, os vídeos mostram as consequências dos tipos de energia, muito além de só levar a informação, mas sensibilizar o aluno”*.

Dessa maneira, os licenciandos foram levados a pensar em como os conteúdos estão sendo repassados aos alunos e como está ocorrendo a alfabetização e letramento, tanto digital quanto científico, para Fraiha-Martins (2014) e Marcushi (2005) a docência precisa conceber o uso das tecnologias digitais tanto para lidar com a informação, quanto para fazer uso social dela em contextos comunicacionais, em uma perspectiva de produção. Durante as atividades, os alunos da graduação desenvolveram a reflexão, investigação e prática, dentre elas, a construção de vídeos que possibilita a criatividade e o letramento digital.

De modo geral, os licenciandos tiveram uma visão positiva do roteiro de atividades, alguns sentiram mais dificuldades em algumas tarefas, enquanto outros conseguiram desenvolver rapidamente. A atividade reflexiva que os alunos fizeram dentro do produto educacional, do conteúdo e das ferramentas, mostram que eles apresentam uma visão além do que apenas executar uma tarefa que está sendo pedida.

No final da entrevista, os alunos decidiram contar um pouco sobre a experiência de utilizar um roteiro de atividades na metodologia de rotação por estações, a Mel começou dizendo, *“Se pensássemos nisso aqui como plano de aula, inserido em um plano de aula é bom, mas se for pensar nisso como uma sequência didática vai ser bom também, porque a sequência didática não tem um tempo definido, tu podes fazer metade hoje, metade na outra aula e assim levar toda semana. Então eu acho que esses detalhes foram bem importantes”*. Percebo que outras ideias foram surgindo, a adequação do roteiro em outras atividades ou outros métodos de aplicação, fazendo com que eles utilizem da sua criatividade para adequar a matéria à realidade que encontrarão.

A Lua estava atenta ao tempo de realização das estações e disse *“e isso que tu usaste com a gente, de cronometrar é legal também, porque participando como aluno, a gente fica atento pra tentar fazer mais rápido da melhor maneira possível as atividades e as crianças, os adolescentes, dependendo da onde for aplicado, vai agir da mesma forma”*. Nesse sentido, percebemos em mais uma fala como os licenciandos se colocam na posição de seus futuros alunos para tentar compreender e até mesmo prever como serão realizadas as práticas.

Por fim, trago a fala da discente Mel, onde apresenta uma visão geral dos dias de empiria e da experiência vivenciada por eles, *“eu achei que o material é bem dinâmico, os planos de aula eu achei muito interessante, acho que é uma proposta que se encaixa tanto num plano de aula quanto numa sequência de atividade, pode ser adaptado a diversas realidades, a diversas situações. O fato de não termos nos conhecidos, evidenciou ainda mais um dos objetivos da tua atividade que é poder promover a interação, ou seja, percebemos que o resultado da atividade foi uma interação maior também, foi ela que gerou isso, não foi uma questão de fora”*.

Durante a formação os estudantes citaram diversos pontos dentro das estações a partir da vivência que eles tiveram durante os dias do minicurso. A Lua diz *“dentro do processo de alfabetização e letramento do aluno, tem que ta incluso a formação de um cidadão crítico, ativo, reflexivo, e principalmente, um ser pensante. Então tudo isso inclui, fora que, também com o uso da tabela pode ser inserido a questão matemática e muitos outros aspectos”*.

Nesse ponto, evidencio na fala da Lua a associação com um dos componentes curriculares presente no curso de Licenciatura Integrada, onde a discente cita a alfabetização e o letramento do aluno e para além da sala de aula, cita também a formação cidadã e crítica do indivíduo. Dessa maneira, penso que o produto educacional, mais especificamente, o material produzido para o desenvolvimento da rotação por estações, obteve relevância ao olhar dos graduandos, associando não apenas ao conteúdo do tema Energia, no entanto, muito além da sala de aula.

Para além do que os licenciandos expressaram, creio que a formação se deu como uma via de mão dupla, onde os graduandos tiveram a oportunidade de conhecer e desenvolver uma metodologia que não estavam habituados, com tema amplo e denso. Em contrapartida, estava eu, na posição de formadora, sem experiências dentro dos anos iniciais ensinando e aprendendo como lidar com um público diversificado e absorvendo todas as contribuições e vivências que eles traziam.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do desenvolvimento da pesquisa, considero importante evidenciar a trajetória percorrida, desde a iniciação da pesquisa bibliográfica, a minha própria formação, bem como o desenvolvimento da pesquisadora narrativa que me tornei. Para quem veio de uma formação onde os cálculos eram, e ainda são, predominantes, a experiência de se trabalhar com o novo é desafiador.

A cada avanço dentro da pesquisa era um salto diante da minha formação, acredito não ser mais a mesma pessoa que entrou no mestrado profissional. Além das leituras e compartilhamentos em sala de aula, tornei-me uma pesquisadora-formadora com a perspectiva de contribuir ainda mais com a formação de outros licenciandos, nesse sentido, digo que a produção desta dissertação, bem como do produto educacional teve grande impacto na profissional que venho me revelando.

Tendo em vista os processos formativos que foram vivenciados pelos estudantes da graduação do curso de Licenciatura Integrada, acredito que a proposta de formação foi aceita de maneira satisfatória, sendo evidenciada nas narrativas dos licenciandos, quando apontam suas reflexões acerca do tema e do material desenvolvido.

Dentro dos dados obtidos para este trabalho, aponto algumas contribuições da proposta de rotação por estações e uso de tecnologias digitais, como, mostrar aos discentes possibilidades metodológicas, ferramentas digitais além de levá-los a refletir sobre suas futuras práticas em sala de aula, no sentido de se prospectar dentro da sua carreira docente.

Diante disso, os resultados revelam que o processo de reflexão sobre uma metodologia utilizada requer passar pelo processo de desenvolvimento da própria metodologia, para que dessa maneira, tome-se os conhecimentos dos pontos positivos e negativos, bem como os obstáculos durante a sua realização.

Tão desafiador quanto desenvolver uma proposta é passar pela experiência de realizá-la. É nesse sentido que me coloco para além de pesquisadora, mas como uma professora que ainda está em formação. Nesse

sentido, é desejável que o licenciando vivencie práticas com tecnologias digitais, aproximando-o da realidade de seus futuros alunos.

Diante desse cenário, a utilização do Ensino Híbrido na modalidade de rotação por estações se mostrou algo novo para os estudantes e serviu de gatilho para o resgate de memórias dentro de suas vivências e estágios. A partir das falas foi perceptível a preocupação relacionada ao ambiente onde a prática poderia ser aplicada, bem como a maneira de condução das atividades.

Em termos finais, a formação para esta pesquisa se deu em uma via de mão dupla, onde os sujeitos de pesquisa se depararam com uma metodologia não utilizada ainda por eles, com utilização de tecnologias digitais dentro do Ensino de Ciências sobre o tema Energia, levando-os a pensar na prática como alunos, bem como professores também.

Na segunda via dessa mão eu estava localizada, a princípio despreparada para a realização de um material para os futuros professores dos anos escolares iniciais, aparentemente perdida e com alguns anseios, entretanto, as pesquisas, leituras e contribuições dos estudantes de licenciatura também contribuíram para a minha formação como professora-pesquisadora, para além das vivências em sala de aula.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.C.F de, SOUZA DE, P. F. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: Estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 9, n. 1, 2016. Disponível em file:///C:/Users/megatec/Downloads/773-2528-1-PB.pdf, acesso em 16/04/2017.

ARIEVITCH, Igor et al. **An activity theory perspective on Educational Technology and Learning**. In: KRITT, David W. e WINEGAR, Lucien T. Education and technology: Critical perspectives, possible futures. Lexington Books, 2010.

ASSMANN, H. **Curiosidade e prazer de aprender**. Petrópolis: Editora Unimep, 2004.

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

BENDER, T. **Discussion based online teaching to enhance student learning: theory, practice and assessment**. Sterling Virginia: Stylus Plus

BERBEL, N. A. N. **Metodologia da Problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da praxis**. Semina: v.17, n. esp., p.7-17, 1996.

BOLZAN, Dóris P. V. A construção do conhecimento pedagógico compartilhado na formação de professores. In FREITAS, Deisi S. (org.). **Ações educativas e estágios curriculares supervisionados**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2007.

BORGES, O. Formação inicial de professores de Física: Formar mais! Formar melhor! **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 2, p. 135-142, 2006.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 19 mai. 2020.

CARVALHO, A. A. & AGUIAR, C. A. **Podcasts para ensinar e aprender em contexto**. Santo Tirso/Portugal: De Facto Editores. 2010.

CANDAU, V.M.C. **Formação continuada de professores: tendências atuais.** In: REALI, A.M.M.R.; MIZUKAMI, M.G.N. (Org.). Formação de professores: tendências atuais. São Carlos: edUFSCar, 1996.

CLANDININ, D. Jean. CONELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa.** Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

COLL, César; MAURI, Teresa; ONRUBIA, Javier. A incorporação das tecnologias da informação e da comunicação na educação: do projeto técnico-pedagógico às práticas de uso. **Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed**, p. 66-93, 2010.

CONNELLY, F. M. CLANDININ, D. J. Relatos de Experiência e Investigación Narrativa. In: LARROSA, J. (Org.) **Déjame que te cuente: ensaios sobre narrativa e educación.** Barcelona: Alertes, 1995.

CONTRERAS, José; Tradução: VALENZUELA, Sandra Trabucco. **Autonomia dos professores.** São Paulo: Cortez, 2002.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. Ensino híbrido: uma Inovação Disruptiva? Uma introdução à teoria dos híbridos. **Clayton Christensen Institute for disruptive innovation**, 2013.

DE LIMA, Telma Cristiane Sasso; MIOTO, Regina Célia Tamasso; DAL PRÁ, Keli Regina. A documentação no cotidiano da intervenção dos assistentes sociais: algumas considerações acerca do diário de campo. **Textos & Contextos (Porto Alegre)**, v. 6, n. 1, p. 93-104, 2007.

DE OLIVEIRA, Aldeni Melo; GEREVINI, Alessandra Mocellin; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães. Diário de bordo: uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 10, n. 22, p. 119-132, 2017.

FINGER, M. (Orgs.) **O método (auto) biográfico e a formação.** Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, 2010. (Pesquisa (auto)biográfica & educação. Clássicos das histórias de vida).

FRAIHA-MARTINS, France. Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital. 2014. 189 f. **Tese (Doutorado)** -

Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2014. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011a.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Eugênio Paccelli Aguiar. Podcast na educação brasileira: natureza, potencialidades e implicações de uma tecnologia da comunicação. 2013. 338 f. **Tese** (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

GARDNER, H.; CHEN, Jie-Qi, MORAN, S. **Inteligências Múltiplas ao redor do Mundo**. [tradução Roberto Cataldo Costa, Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Rogério de Castro Oliveira]. Porto Alegre: Artmed, 2010.

JOSSO, C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez. 2004.

JOSSO, M. C. Da formação do sujeito... ao sujeito da formação. In: NÓVOA, A;

LONGAREZI, Andrea M.; DA SILVA, Jorge Luiz. PESQUISA-FORMAÇÃO: UM OLHAR PARA SUA CONSTITUIÇÃO CONCEI TUA LE POLÍTICA. **Revista contrapontos**, v. 13, n. 3, p. 214-225, 2013.

LIMA, Emília Freitas. Formação de professores—passado, presente e futuro: o curso de Pedagogia. **Formação de professores: passado, presente e futuro**. São Paulo: Cortez, p. 15-34, 2004.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual: discursiva**. Editora Unijuí, 2007.

MOREIRA, Marco Antonio. **Grandes Desafios para o Ensino da Física na Educação Contemporânea**. Conferência proferida na XI Conferência Interamericana sobre Enseñanza de la Física, Guayaquil, Equador, julho de 2013 e durante o Ciclo de palestras dos 50 Anos do Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil, março de 2014.

NATEL, M.C.; TARCIA, R.M.L.; IGULEM, D. A aprendizagem humana: cada pessoa com seu estilo. **Rev. Psicopedag**, [online]. v. 30, n. 92, p. 142-148, 2013.

- OLIVEIRA, Valeska Fortes de. **Imaginário social e escola de segundo grau: estudos com adolescentes**. Santa Maria: UFSM, 1995. Santa Cruz do Sul.
- PREZOTTO, Ezequiel D.; SILVA, Teresinha L. da; VANZIN, Rômulo. Realidade aumentada aplicada a educação. **encontro Anual de Tecnologia da Informação**, p. 322-326, 2013.
- RIGOLON, W. **Formação continuada de professores alfabetizadores. 2007**. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- SCHMITT, F. F. e LAHROODI, R. The epistemic value of curiosity. **Educational Theory**, v. 58, p. 125-148, 2008.
- SCHÖN, Donald A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In. NÓVOA, António. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992. p.78-91.
- _____. **A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- SUNAGA, Alexsandro; CARVALHO, Camila S. de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso**, p. 141-154, 2015.
- STECANELA, Nilda; SACRAMENTO, Eliana Maria Soares; ERBS, Rita Tatiana. A construção do professor reflexivo na EAD: um estudo sobre indicadores de 'simetria invertida' de 'transposição didática'. In: **13º Congresso Internacional de Educação a Distância**. 2007.
- TARDIF, M. Saberes docentes & formação profissional. Petrópolis, RJ: Vozes. **ISBN**, v. 85, p. 2668-8, 2002.
- TORI, Romero. A presença das tecnologias interativas na educação. **Revista de Computação e Tecnologia (ReCeT)**. **ISSN 2176-7998**, v. 2, n. 1, p. 4-16, 2010.
- WALKER, Jearl. **O Grande Circo da Física**. Coleção Aprender Fazer Ciência. 2.ed Lisboa: Gradiva, 2001.
- ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa. Como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

APÊNDICE



ENERGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:

PRÁTICA DOCENTE DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO
COM ALUNOS DOS ANOS ESCOLARES INICIAIS

ENERGY IN SCIENCE TEACHING:
TEACHING PRACTICE OF ROTATION BY STATION
WITH STUDENTES FROM EARLY SCHOOL YEARS

LÊDA YUMI HIRAI
FRANCE FRAIHA-MARTINS



ENERGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: prática docente de Rotação por Estação com alunos dos anos escolares iniciais

ENERGY IN SCIENCE TEACHING: teaching practice of Rotation by Station with students from early school years

LÊDA YUMI HIRAI
FRANCE FRAIHA-MARTINS

ENERGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: prática docente de Rotação por Estação com alunos dos anos escolares iniciais

ENERGY IN SCIENCE TEACHING: teaching practice of Rotation by Station with students from early school years

CRÉDITOS



Autoria

Lêda Yumi Hirai

Graduada em Ciências Naturais com Habilitação em Física pela Universidade do Estado do Pará (UEPA)

Especialista em Gestão Educacional e Docência do Ensino Básico e Superior pela Fac. Estratego

Mestre em Docência em Educação em Ciências e

Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA)

E-mail: ledahirai16@gmail.com



Coautoria

France Fraiha-Martins

Mestre e Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (PPGECM/UFPA)

Docente do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC/UFPA) e do

Programa de Doutorado Em Educação em Ciências e Matemática em Rede (REAMEC)

E-mail: francefraiha@ufpa.br

Arte da capa e projeto gráfico

Lêda Yumi Hirai

Paulo Henrique Lisboa Pinheiro

Victor Matheus da Mata Alfaia

FICHA TÉCNICA DO PRODUTO

Este produto é originado a partir da dissertação intitulada: ENSINO DE CIÊNCIAS: uma proposta formativa para futuros professores dos anos escolares iniciais no estudo de energia, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Nível de ensino a que se destina o produto:	Anos Iniciais do Ensino Fundamental
Área de conhecimento:	Ciência da Natureza
Público-alvo:	Professores e discentes da educação básica
Categoria deste produto:	Ensino-aprendizagem de Ciências
Finalidade:	Auxiliar na abordagem de conteúdos sobre o tema energia e suas aplicações, desde o contexto histórico até os dias atuais, dando ênfase na questão socioambiental e distribuição de energia.
Organização do produto:	Este produto apresenta quatro unidades, sendo a primeira voltada diretamente ao professor, com o intuito de auxiliá-lo na utilização dos roteiros. As outras três unidades são divididas em atividades que devem ser aplicadas com os alunos no modelo de Rotação por Estações, contendo missões a serem executadas até que se conclua todas as estações.
Registro de produto:	Biblioteca do Instituto de Educação Matemática e Científica, IEMCI, UFPA.
Disponibilidade:	Irrestrita, mantendo-se o respeito à autoria do produto, não sendo permitido o uso comercial por terceiros.
Divulgação:	Meio digital (Disponível em: XXXX)
Idioma:	Português

UNIDADE I: ENERGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	8
UNIDADE II: PLANEJAMENTO DE ENSINO	16
UNIDADE III: Como desenvolver o material de apoio ao professor e o roteiro de aprendizagem dos alunos.....	23
MATERIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO ROTEIRO DE ATIVIDADE DAS ESTAÇÕES.....	30
APÊNDICES.....	97
REFERÊNCIAS.....	99

RESUMO

A utilização das diversas formas de energia vem sendo feita durante toda a existência do ser humano, seja na obtenção por meio dos alimentos ou para uso externo, como o fogo e, posteriormente, como fonte energética para o funcionamento de máquinas e outros equipamentos. No entanto, há diversas questões que podem e devem ser levantadas acerca das fontes de energia, em especial, de energia elétrica que chega nas residências, escolas e comunidades. As questões socioambientais também não podem ser deixadas de lado, é necessário que os alunos e a população de modo geral tenham ciência dos benefícios e dos grandes impactos causados até que a eletricidade chegue nas suas casas. Dessa maneira, abordaremos a Energia em diversas perspectivas, com a finalidade de levar informação e conhecimento para os anos iniciais escolares.

ABSTRACT

The use of various forms of energy has been made throughout the existence of human beings, whether obtained through food or for external use, such as fire, and later as an energy source for the operation of machines and other equipment. However, there are several questions that can and should be raised about energy sources, in particular, electricity that reaches homes, schools and communities. The socio-environmental issues cannot be left out either, it is necessary that students and the population in general are aware of the benefits and the great impacts caused until electricity reaches their homes. In this way, we will approach Energy from different perspectives, in order to bring information and knowledge to the early school years.

Olá, colega professor!

É com grande satisfação que organizamos este e-book visando o Ensino de Energia para alunos dos anos escolares iniciais. As atividades em sala de aula estão pautadas no ensino híbrido, na modalidade rotação por estações, com uso de tecnologias digitais, vislumbrando a autonomia dos alunos durante seu desenvolvimento.

Este e-book é resultado de uma pesquisa de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), da Universidade Federal do Pará (UFPA). A autora principal, sendo licenciada Ciências Naturais com Habilitação em Física, ao investigar uma prática de formação docente para ensinar conhecimentos físicos nos anos iniciais, segundo a BNCC, obtém como resultado esta proposta de ensino de ciências, pela qual consideramos possível o alcance da aprendizagem sobre o tema Energia.

Neste material, a proposta de ensino de ciências se apresenta configurada em 03 (três) unidades, sendo 03 (três) estações de trabalho em cada uma delas a serem percorridas pelos alunos, um total de 09 (nove) estações. Para unidade de trabalho, está disponível (1) um roteiro de atividades discentes e 01 (um) guia para o professor com sugestões de mediação do estudo a ser realizado pelos alunos.

É importante ressaltar que os modelos de atividades, em cada estação, não apresentam uma sequência e podem ser trabalhadas de maneira independente. Isto é, o aluno pode iniciar os estudos de qualquer estação, desde que passe por todas elas.

Sabe-se que a educação no Brasil apresenta realidades diferentes no ensino público e privado. Por esta razão, disponibilizamos nove modelos de estações possíveis de serem realizadas, cabendo a cada professor fazer a escolha de como desenvolvê-las, adequando ao seu horário ofertado em sala de aula, bem como aos recursos que são disponibilizados no seu contexto de trabalho.

Esperamos que este e-book seja muito útil em suas mãos, professor, e que além de auxiliar no aprendizado dos alunos, seja relevante para a sua constante formação e desenvolvimento profissional.

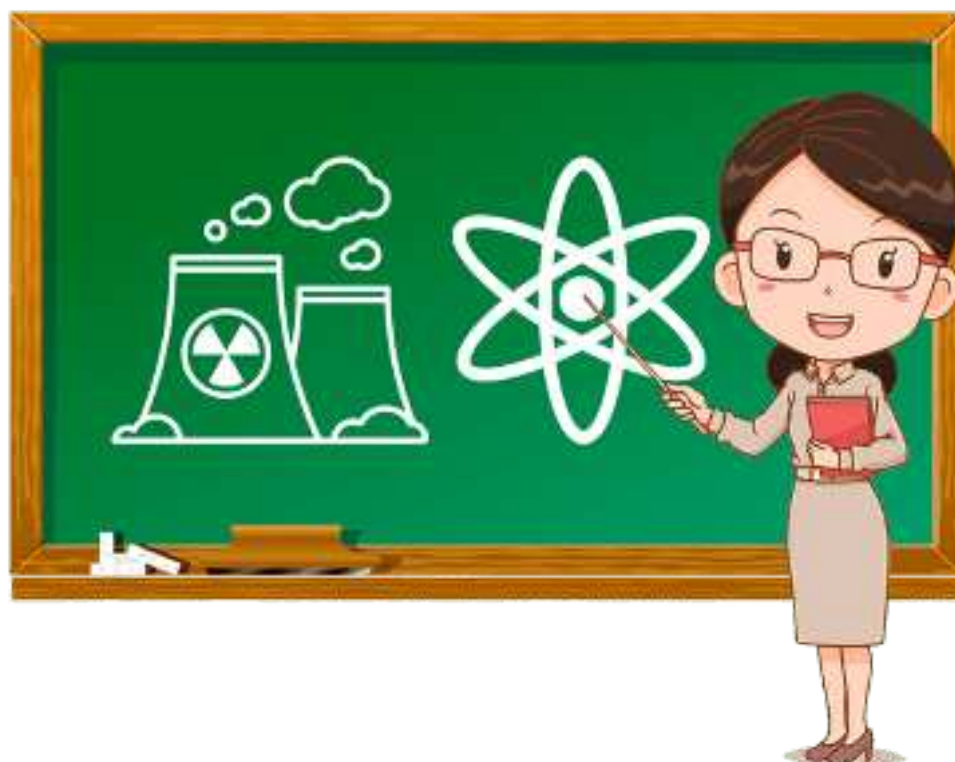
Gratas pela atenção!!!

As autoras

UNIDADE I

ENERGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Abordaremos, nesta unidade, a relação entre energia e o ensino de ciências pautadas na BNCC, trataremos do ensino de ciências para os anos iniciais, e de que maneira o tópico de energia está presente na base, e como os documentos oficiais da educação preveem o seu desenvolvimento, além de apresentar os objetivos almejados de aprendizagem. Evidenciaremos também o porquê e para quê utilizar o Ensino Híbrido na modalidade Rotação por Estações.



ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS

Você já se perguntou, para quê estudar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? Quando pensamos no ensino de ciências da natureza, em sua maioria, é apresentado de maneira dogmática, sistêmica, resumida e acabada na educação fundamental. Por vezes, é visto sem nenhuma relação com o cotidiano distante da realidade do aluno, sendo assim, sem aplicabilidade real. Alguns pesquisadores falam sobre a importância de ensinar ciências nos anos iniciais, Carvalho et al (2007, p. 21) evidenciam que os alunos podem e devem ir além da "observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores".

É válido ressaltar que as ciências não estão presentes apenas dentro de sala de aula, e sim em tudo o que está ao redor dos alunos, nas situações cotidianas e em todos os fenômenos naturais. Para Chassot (2006, p. 36), "a nossa responsabilidade maior em ensinar ciências é procurar fazer com que os nossos alunos e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos". Dessa maneira, pode-se inferir que ensinamos ciências para a formação cidadã, crítica e participante dos nossos estudantes perante a sociedade, consciente dos seus direitos e deveres.

Aprender ciências, atualmente, é como aprender a ler o mundo, e implica em saber se expressar, por meio de palavras, o conhecimento que foi adquirido na interação com o meio e com outras pessoas, saber construir, interagir e aplicar conceitos. Para Bizzo (2009, p. 16), "o domínio dos fundamentos científicos hoje em dia é indispensável para poder realizar tarefas tão triviais como ler um jornal ou assistir uma televisão

Frente à realidade que estamos vivenciando, a ciência tem um papel importantíssimo na vida das pessoas, pois apresenta conhecimentos mínimos para garantir as necessidades humanas como, saúde e questões socioambientais. Quanto maior o nível de informação e ciente dos problemas está o cidadão, espera-se que maior resultado seja o sucesso que ele terá nas tomadas de decisões. Como diz Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 5), "aumentar o nível de entendimento público da ciência é hoje uma necessidade de sobrevivência do homem".

Com tudo isso, você deve estar se perguntando, como eu poderia ensinar ciências para os anos iniciais, já que não é apenas um repasse de informações? Como desenvolver este ensino para crianças que se apresentam, aproximadamente, na faixa etária de 7 a 10 anos de idade? Talvez não exista uma maneira exata e correta de se ensinar ciências, contudo, podemos e devemos começar incentivando a criança a explorar o seu ambiente, proporcionar a elas atividades práticas e lúdicas utilizando materiais simples e de seu cotidiano, dando espaço e incentivando a reflexão, relatos e discussões.

É neste sentido que propomos as atividades envolvendo o Ensino Híbrido na modalidade Rotação por Estações, almejando dar autonomia ao aluno para construção de seu conhecimento. Foi escolhido dentro da BNCC o tópico de Energia para o desenvolvimento das atividades. No entanto, professor, você pode adaptar o modelo conforme as suas necessidades e materiais disponíveis

**Então, quer saber um pouco mais
sobre ensino de ciências?**



**#Se liga na dica:
LIVRO**



ENERGIA E A BNCC

Atualmente temos em vigência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes precisam desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica. A Base estabelece conhecimentos, competências e habilidades esperadas para que todo estudante desenvolva ao longo da sua escolaridade. O documento soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação íntegra e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A BNCC, para os anos escolares iniciais objetiva na área de Ciências da Natureza, desenvolver o letramento científico, envolvendo a capacidade de compreensão e interpretação, por parte dos alunos, do mundo natural, social e tecnológico. Assim, segundo a BNCC (2018, p. 321):

(...) apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Espera-se, desse modo, possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.

VOCÊ SABIA?



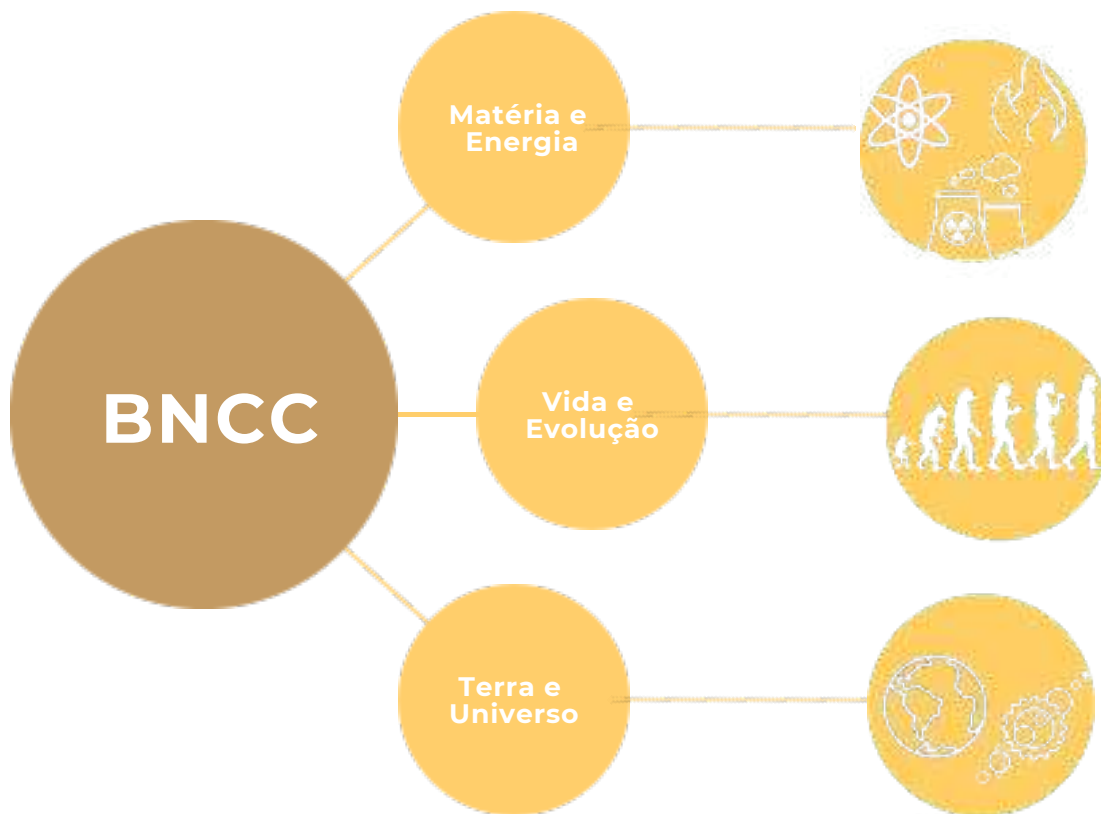
Você sabia que a primeira versão da BNCC foi disponibilizada no dia 16 de setembro de 2015?

Entretanto, apenas em 22 de dezembro de 2017 foi instituída e orientada a implantação da Base.

Para mais informações, é só apontar a câmera do seu celular para este QRCode



Para BNCC, existem diversos eixos dentro das ciências, entre eles temos *Matéria e Energia*. O Ensino de Ciências nos anos iniciais, visa, desde a infância, desenvolver reflexões e pensamento crítico para uma melhor tomada de decisão, além de valorizar as experiências pessoais e coletivas entre as crianças.



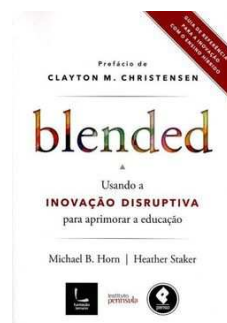
ENSINO HÍBRIDO - ROTAÇÃO POR ESTAÇÃO

MAS O QUE É ENSINO HÍBRIDO?

O Ensino Híbrido mescla o melhor dos dois mundos, o online e o offline da sala de aula, onde o aluno, online, poderá ter acesso a inúmeros recursos digitais e fontes de informação, como materiais disponíveis em sites educacionais ou em outras plataformas digitais, que auxiliam o estudante a buscar, selecionar e analisar informações sobre os conteúdos em estudo.

O Ensino Híbrido lida com o online e offline como metodologia ativa para motivar, engajar e contribuir para a construção do conhecimento (autoria, autonomia, protagonismo).

#Se liga na dica:



Então, quer saber um pouco mais
sobre Ensino Híbrido?



MODELOS DE ENSINO HÍBRIDO

No Ensino Híbrido existem vários modelos utilizados, dentre eles, são apresentados os modelos considerados disruptivos, ou seja, de ensino online com a colaboração de algum componente físico, sendo eles, Flex, A La Carte e Virtual Enriquecido. Tem-se também modalidades de ensino em um roteiro fixo ou a critério do professor, sendo, pelos menos, uma delas utilizando recursos tecnológicos ou ensino online. Dentre essas modalidades, temos: Laboratório Rotacional, Sala de Aula Invertida, Rotação Individual e Rotação por Estações. No entanto, para este livro, e proposta de ensino, fizemos a opção pelo modelo de Rotação por Estações.



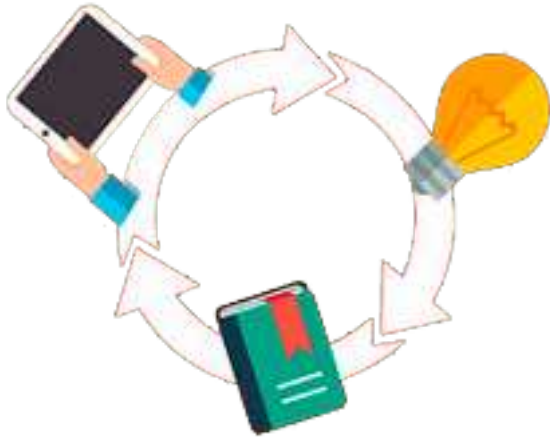
Christensen, Horn, Staker (2013)

#Fica a dica

Neste QRCode você encontra o acesso a um site de cursos, nele você vai encontrar um curso intitulado "Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação" que apresenta maneiras de integrar as tecnologias digitais na educação.



ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES



É o modelo em que os alunos, em grupo, revezam entre estações de trabalho, dentro de um ambiente escolar, seja ele a sala de aula ou um laboratório. Cada estação contém atividades, tarefas ou missões que objetivam desenvolver o conhecimento escolar, bem como autonomia e o trabalho colaborativo, com vistas às aprendizagens escolares.

Christensen, Horn, Staker (2013)



O modelo de Rotação por Estações pretende combinar a sala de aula tradicional com a integração e o auxílio de uma nova tecnologia, incorporando o ensino on-line. No qual o professor se apresenta como mediador entre o conhecimento e o aluno.

Ficou curioso e quer saber um pouquinho mais sobre Rotações por Estações?

Dá só uma olhada no material que separamos para você



UNIDADE II

PLANEJAMENTO DE ENSINO

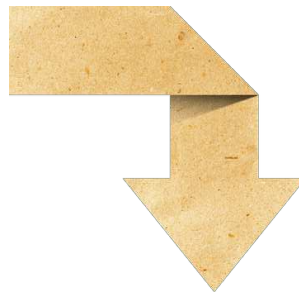
Nesta unidade daremos destaque para o planejamento de ensino e ao desenvolvimento da proposta de Ensino Híbrido na modalidade Rotação por Estações, bem como, a organização dos conteúdos, a dinâmica de ensino-aprendizagem, as tecnologias envolvidas.



COMO ORGANIZAR O CONTEÚDO?

Para a seleção e organização do conteúdo, é necessário ter em mente quais são os conteúdos e como eles são previstos pela BNCC. O documento apresenta os principais objetivos que precisam ser alcançados na aprendizagem do aluno. Dessa maneira, torna-se mais fácil visualizar quais conteúdos são mais fáceis de ministrar nos anos escolares iniciais.

A BNCC traz as unidades temáticas, bem como os objetos do conhecimento, mostrando ainda quais as habilidades que os alunos precisam desenvolver.



UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Matéria e energia	Máquinas simples. Formas de propagação do calor. Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra. História dos combustíveis e das máquinas térmicas.
HABILIDADES	
<p>(EF07C101) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.</p> <p>(EF07C102) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.</p> <p>(EF07C103) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.</p> <p>(EF07C104) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.</p> <p>(EF07C105) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</p> <p>(EF07C106) Discutir e avaliar mudanças econômicas, culturais e sociais, tanto na vida cotidiana quanto no mundo do trabalho, decorrentes do desenvolvimento de novos materiais e tecnologias (como automação e informatização).</p>	

COMO é possível fazer?



Uma das formas é montar uma tabela específica para a proposta voltada ao Ensino Híbrido, contendo o eixo temático, os objetos de aprendizagem e as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE APRENDIZAGEM	HABILIDADES
MATÉRIA E ENERGIA	• História dos combustíveis e das máquinas térmicas;	Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.
	• Fontes e tipos de energia	Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.
	• Transformação de energia	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.



A partir da definição de conteúdo e das habilidades, é preciso ter em mente como se dará o desenvolvimento das atividades no modelo de Rotação por Estações. Pensar na dinâmica de ensino-aprendizagem é fundamental

COMO IMPLEMENTAR O MODELO

ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES?



CONTEMPLAR A MULTIPLAS INTELIGÊNCIAS



- ✓ Não se esqueça de planejar com antecedência cada dia que for utilizar o modelo de Rotação por estações
- ✓ Organize o seu ambiente em grupos que serão as suas estações;
- ✓ Para cada estação, planeje uma atividade/missão, podendo estar relacionada com alguma inteligência cognitiva a ser desenvolvida ou trabalhada;
- ✓ Divida o tempo da sua aula e planeje quanto tempo deverá ser realizada a atividade de cada estação;
- ✓ A cada rodada, os alunos deverão passar pela estação tendo que cumprir com a missão proposta;
- ✓ O ideal é que a cada rodada, os alunos se misturem e não sigam sempre no mesmo grupo para a próxima estação – isso promove maior interação entre os alunos permitindo que trabalhem sempre em grupos diferentes, podendo desenvolver, assim, um tipo de inteligência interpessoal.
- ✓ A ideia é que no fim da atividade, os alunos tenham passado por todas as estações, tendo cumprido com todas as atividades propostas;
- ✓ É importante que se faça uma conversa a princípio, explicando e exemplificando como funcionará a proposta da Rotação por Estação para que os alunos fiquem cientes do que precisará ser feito.



E não esqueça de desenvolver um momento ao término de todas as estações, para dar voz aos alunos acerca da metodologia também é importante. Além disso, reserve a finalização da aula para sintetizar aquilo que foi visto durante a proposta.

TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

Para o desenvolvimento das atividades de cada estação, por se tratar de Ensino Híbrido, você pode utilizar alguns recursos tecnológicos ao longo de cada atividade dentro do seu tema proposto, dentre eles, temos opções que são, integralmente, online, bem como, recursos que não precisam estar conectados na internet para serem utilizados. Apresentamos a você algumas opções:



Existe uma infinidade de vídeos e vídeo aulas disponíveis em plataformas digitais e de *streaming*. Sendo *Youtube* o mais conhecido e mais utilizado. Você pode utilizar a ferramenta para apresentar um vídeo informativo dentro da sua estação, ou algo que possibilite a realização da tarefa proposta.



Você pode utilizar sites ou plataformas onde os alunos podem realizar as suas pesquisas, ou como fonte de informações para o desenvolvimento da atividade da estação.



Os aplicativos são uma ótima opção já que estão disponíveis na palma de nossas mãos, são de fácil acesso e entendimento para crianças e jovens. Além de se apresentarem na forma de jogos, sendo muito convidativo e interativo para os alunos.



Os podcasts são a sensação do momento, são práticos e podem ser escutados a qualquer momento, pode ser uma boa opção para trabalhar em uma estação, desde que apresente um conteúdo relevante, e seja atrativo para o público de alunos que escutará. Uma dica, escolha os podcasts que não são tão longos, pois com um tempo extenso, os alunos podem perder o interesse.



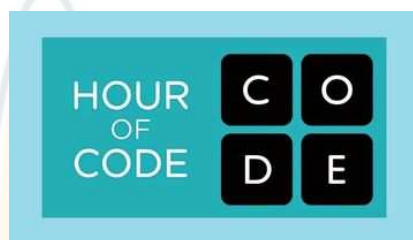
Os Laboratórios virtuais ótimas opções para atividades mais interativa, pois possibilita ao aluno visualizar experimentos e, em alguns casos, até manuseá-lo virtualmente.

QUE TAL ALGUMAS DICAS DE TECNOLOGIAS DIGITAIS?

Plataforma de
Vídeo



Sites com atividades,
missões e tutoriais



Site com
aprendizagem
autodirigida

enûma

Site para educação
tecnológica



Site de jogos
educativos



Site de jogos
educativos



Laboratório
Virtual -
UNICAMP

[ea]²

Espaço de Apoio ao
Ensino e Aprendizagem

Podcast



Podcast



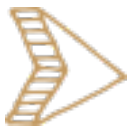
Laboratório Virtual de Física
Simulações Interativas



PLANEJAMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Para esta proposta de ensino, foram desenvolvidas nove estações, sendo ministradas três a cada dia, logo, temos três dias de desenvolvimento da Rotação por Estações. Lembrando que a quantidade de atividades, assim como, a quantidade de estações depende do seu objetivo e dos recursos que serão utilizados. Mostraremos, aqui, o planejamento dos tópicos dentro para cada dia e seus respectivos tempo de realização de tarefas.

DIA GALILEU



·PERSPECTIVA HISTÓRICA DA ENERGIA

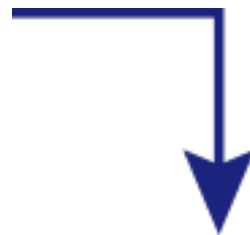
(1h30min)

Explicação a dinâmica da metodologia de rotação por estações - 15 minutos;

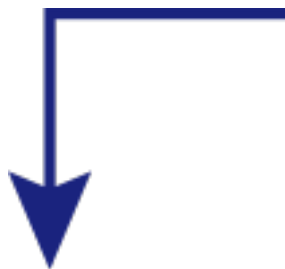
Estação Azul (25min)

Estação Vermelha (25 min)

Estação Preta (25min)



DIA NEWTON



·FONTES E TIPOS DE ENERGIA

Explicação da dinâmica do dia, ferramentas e atividades - 15 minutos

Estação Rosa (25 min)

Estação Amarela (25 min)

Estação Verde (25 min)

DIA MARIE CURIE

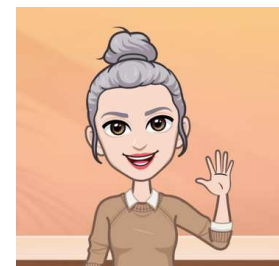
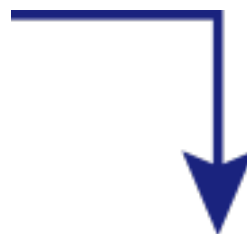
·TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA - USINAS

Explicação da dinâmica do dia, ferramentas e atividades - 15 minutos

Estação Laranja (25 min)

Estação Roxa (25 min)

Estação Branca (25 min)



·PROCESSO DE FINALIZAÇÃO

É sempre bom fazer uma integração entre todos os conteúdos que foram vistos durante os três dias, sintetizando e, por vezes, levantando discussões acerca do que foi desenvolvido pelos alunos.

UNIDADE III

Como desenvolver o material de apoio ao professor e o roteiro de aprendizagem dos alunos

Para esta unidade, daremos dicas de como você pode montar o seu roteiro de atividades para o Ensino Híbrido na proposta de Rotação por Estação. Apresentaremos a seguir exemplo de elaboração de roteiro de aprendizagem, para deflagrar sua criatividade, além de dicas para as escolhas de recursos digitais e modos de uso na estação.



PLANO DE AULA

O plano de aula é o passo inicial para conseguirmos estruturar a nossa metodologia de Rotação por Estações. Pense no conteúdo e nos objetivos que se deseja alcançar, qual o público de alunos, quais tecnologias serão utilizadas, bem como, quais recursos materiais e didáticos serão necessários.

Defina o seu conteúdo e quais os objetivos de aprendizagem a ser alcançado

#DICA 1

Defina o tempo de aula, dessa maneira você consegue definir a quantidade de estações, o tempo de cada uma, e quantas atividades serão realizadas.

#DICA 2

O planejamento é a alma de toda a proposta de atividade, é importante definir com cuidado e expressar com clareza o que se quer em cada estação, adapte a sua linguagem de acordo com o seu público.

Pense em quais recursos tecnológicos você precisará, se for vídeos disponíveis em plataformas digitais, certifique-se de que eles possam ser baixados para o caso de não haver acesso a internet no seu ambiente de trabalho.



PLANO DE AULA - DIA GALILEU

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	X X X X X X X
Nível de Ensino	Ensino Fundamental – Anos Iniciais
Série/Turma	4º ou 5º Ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Temática	Matéria e Energia
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo; • Avaliar os avanços e as questões econômicas, bem como os problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectiva Histórica da Energia;
Duração	90 minutos
Procedimentos metodológicos	<p>Ensino Híbrido – Rotação por Estações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução ao modelo de Rotação por Estações, explicando como ocorrerá na aula (15 minutos) • Estação Azul (25 min):
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Vídeo – Revolução Industrial – 5 coisas que você deveria saber; ◦ Questionário individual; ◦ Socialização das respostas. • Estação Vermelha (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Texto: A consequência socioambiental dos combustíveis, como fonte de energia, na indústria; ◦ Identificação, pelo grupo, dos pontos positivos e negativos da inserção dos combustíveis; ◦ Apresentação na Tabela. • Estação Preta (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Arquivo de áudio; ◦ Síntese das informações do áudio; ◦ Produção de um vídeo de três minutos com as informações.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Computador ou celular ou tablet • Papel; • Caneta; • Régua.
Avaliação	Feita por meio do material entregue em cada estação e acompanhamento em sala.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • Livro. • Site. • Youtube.

PLANO DE AULA - DIA NEWTON

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	X X X X X X
Nível de Ensino	Ensino Fundamental – Anos Iniciais
Série/Turma	4º ou 5º Ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Temática	Matéria e Energia
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e classificar diferentes tipos e fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades; • Discutir e avaliar as usinas de geração de energia elétrica, suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como a energia chega e é utilizada em sua cidade, comunidade ou escola.
Conteúdos	• Fontes e Tipos de Energia
Duração	90 minutos
Procedimentos metodológicos	<p>Ensino Híbrido – Rotação por Estações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à aula, explicação de como ocorrerá a aplicação da rotação e conteúdos (15 minutos) • Estação Rosa (25 min):

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Charges: Hidrelétricas, energia eólica e nuclear; ◦ Identificação e descrição os problemas socioambientais causados pelas usinas e expostos nas charges. • Estação Amarela (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Vídeo: Tipos de energia para crianças; ◦ Produção de infográfico sobre fontes de energia renováveis e não renováveis. • Estação Verde (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Jogo da Energia: Usina Hidrelétrica; ◦ Imagem e legenda; ◦ Montagem das etapas de funcionamento da Usina Hidrelétrica.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Computador ou celular ou tablet • Papel; • Caneta; • Régua; • Tesoura • Cola.
Avaliação	Feita por meio do material entregue em cada estação e acompanhamento em sala.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • Livro. • Site. • Youtube.

PLANO DE AULA - DIA MARIE CURIE

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	X X X X X X
Nível de Ensino	Ensino Fundamental – Anos Iniciais
Série/Turma	4º ou 5º Ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Temática	Matéria e Energia
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os tipos de transformações de energia; • Classificar, nas diferentes fontes de energia, as transformações que nelas ocorrem.
Conteúdos	<ul style="list-style-type: none"> • Transformação de Energia – Usinas
Duração	90 minutos
Procedimentos metodológicos	<p>Ensino Híbrido – Rotação por Estações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introdução à aula, explicação de como ocorrerá a aplicação da rotação e conteúdos (15 minutos) • Estação Laranja (25 min): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Usinas Hidrelétricas;
	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Utilizar a atividade educative "Como funciona uma usina Hidrelétrica" (disponível em: https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2091) para identificar quais as transformações que ocorrem; ◦ Preencher a tabela com as informações de onde quais as transformações que ocorrem. • Estação Roxa (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Usina Eólica; ◦ Vídeo: Usina Eólica – Explicação do funcionamento; ◦ Imagem e legenda: identificação na imagem, onde e quais são as transformações que ocorrem. • Estação Branca (25 minutos): <ul style="list-style-type: none"> ◦ Energia Solar; ◦ Imagem e texto; ◦ Texto: Como funciona uma célula fotovoltaica? ◦ Preencher questionário final da estação.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Computador ou celular ou tablet • Papel; • Caneta; • Régua; • Tesoura; • Cola.
Avaliação	Feita por meio do material entregue em cada estação e acompanhamento em sala.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • Site. • Youtube • Textos.

CRONOGRAMA DE AULA

Horário	Espaço	Atividade	Duração	Papel do Aluno
Dia Galileu (1h30min)	Laboratório de informática	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Fala inicial de apresentação da atividade; • Estação Azul: Vídeo – Revolução Industrial – 5 coisas que você deveria saber; Questionário individual; Socialização das respostas; • Estação Vermelha: Texto: A consequência a socioambiental dos combustíveis, como fonte de energia, na indústria; identificação, pelo grupo, dos pontos positivos e negativos da inserção dos combustíveis; Apresentação na Tabela • Estação Preta: Arquivo de áudio; Síntese das informações do áudio; Produção de um vídeo de três minutos com as informações. 	15 minutos 25 minutos 25 minutos 25 minutos	Ouvir atentamente as instruções; assistir aos vídeos e leitura dos textos para a construção da tabela com as informações pedidas. Utilizar o arquivo de áudio para a produção audiovisual.
Dia Newton (1h30min)	Laboratório de informática	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Fala inicial de apresentação da atividade; • Estação Rosa: Atividade com Charges - identificação e descrição os problemas socioambientais causados pelas usinas e expostos nas charges; • Estação Amarela: Vídeo - Produção de infográfico sobre fontes de energia renováveis e não renováveis; • Estação Verde: Jogo da Energia: Usina Hidrelétrica - Montagem das etapas de funcionamento da Usina Hidrelétrica. 	15 minutos 25 minutos 25 minutos 25 minutos	Utilizar charges, vídeos e jogos didáticos para a elaboração de infográficos, bem como descrever e identificar e debater os problemas socioambientais causados pela produção de energia.
Dia Marie Curie (1h30min)	Laboratório de informática	<ul style="list-style-type: none"> • Introdução: Fala inicial de apresentação da atividade; • Estação Laranja: Usinas Hidrelétricas - Preencher a tabela com as informações de onde e quais as transformações que ocorrem; • Estação Roxa: Usina Eólica - Imagem e legenda; identificação na imagem, onde e quais são as transformações que ocorrem; • Estação Branca: Energia Solar - Texto: Como funciona uma célula fotovoltaica? - Preencher questionário final da estação 	15 minutos 25 minutos 25 minutos 25 minutos	Identificar e descrever as informações de onde e quais as transformações que ocorrem nas Usinas Hidrelétricas, Eólica e Solar.

COMO MONTAR UM ROTEIRO DE ATIVIDADES?

ESCOLHA O SEU CONTEÚDO E QUAIS OS OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM QUE DEVERÃO SER ALCANÇADOS E ESTABELEÇA AS FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS.



FAÇA UM PLANO DE AULA QUE CONTENHA O PLANEJAMENTO DE TODAS AS ATIVIDADES, TEMPO, RECURSOS MATERIAIS OU TECNOLÓGICOS, JUNTAMENTE COM O CRONOGRAMA DE APLICAÇÃO.



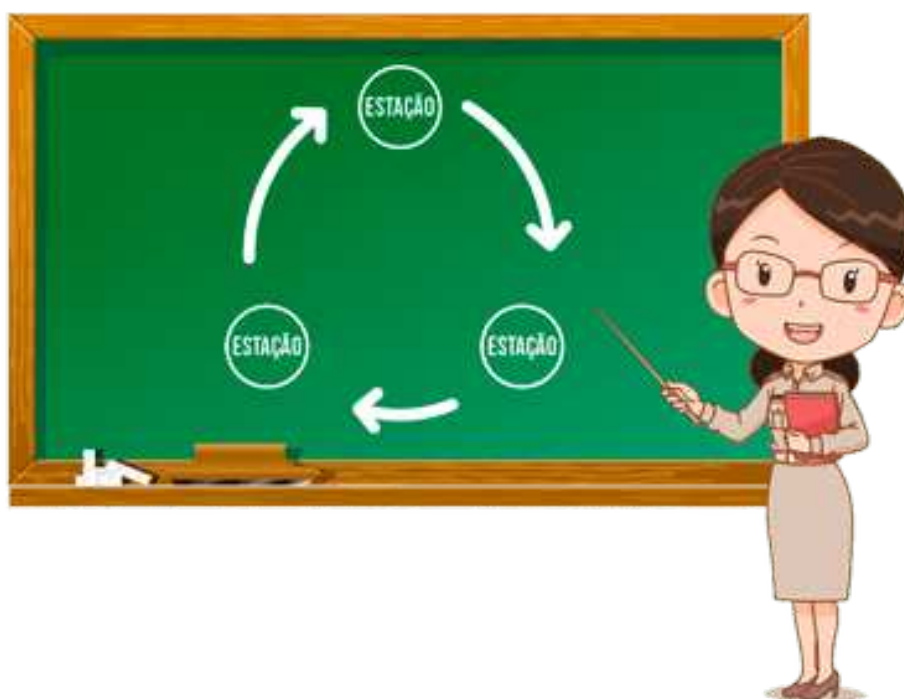
#SAIBA MAIS



EM CADA ESTAÇÃO DE APRENDIZAGEM, DEVE SER APRESENTADO UM MATERIAL CONTENDO EXPLICAÇÕES OBJETIVAS, ASSIM OS ALUNOS, AO CHEGAREM NAS ESTAÇÕES, SERÃO DIRECIONADOS, SOBRE O QUE É A ATIVIDADE E COMO PODERÁ SER REALIZADA. CONHEÇA MAIS NA NOSSA UNIDADE IV.

MATERIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO ROTEIRO DE ATIVIDADE DAS ESTAÇÕES

Nesta etapa se apresenta os roteiros das atividades que podem ser utilizados pelos alunos. O planejamento foi realizado para quatro dias de aula, em média, de 90 minutos. Sendo eles, três dias para a aplicação da proposta de rotação por estação, com três estações para cada dia, as estações foram nomeadas por cores e apresentam atividades diversas, e um dia para fazer a síntese de conteúdo e avaliação da aplicação com os alunos. Lembrando que essa proposta pode ser adaptada para a realidade de cada ambiente, e necessidade do professores e alunos. Fique atento ao desenvolvimento das atividades pelos alunos, professor, pois podem haver dúvidas durante o processo.



Roteiro de Atividades



Dia Galileu



INSTRUÇÕES



- ✓ Para esta aula, serão realizadas três atividades, cada uma em uma estação;
- ✓ Cada estação terá um tempo de 25 minutos para a realização das suas missões.
- ✓ Todos os alunos deverão passar por todas as estações e realizar todas as atividades;
- ✓ Ao término de cada atividade da estação, o material produzido deverá ser entregue ao professor;
- ✓ As estações foram intituladas por cores, logo, temos a Estação Azul, Vermelha e Preta;
- ✓ O professor será o Norte para orientá-los na direção correta, qualquer dúvida, chame-o para esclarecer a situação
- ✓ A quantidade de aluno fica a critério de cada professor, no entanto, sugiro que não ultrapasse 6 alunos.



ESTAÇÃO AZUL



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO GALILEU E ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, observar o céu, os astros e
por isso desenvolvi algumas coisas
interessantes, você quer saber mais?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"PERSPECTIVA HISTÓRICA DA ENERGIA"

Vamos discutir o uso de diferentes tipos de combustíveis e máquinas térmicas ao longo do tempo e avaliar os avanços e as questões socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.

ESTAÇÃO AZUL

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO AZUL!

O azul pode ser a cor preferida de muitas pessoas, você sabia? Mas aqui, teremos algumas tarefas a serem cupridas. PREPARADOS???



Para começar, assistiremos um vídeo bem rapidinho. Mas fiquem atentos, este vídeo é de extrema importância para a realização da tarefa.

Acesse o vídeo pelas informações abaixo



OU



<https://youtu.be/ErTlvv8NhDc>

Então, já assistiram o vídeo???

Bem legal, não é mesmo?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

Agora, cada um, em sua folha individual deverá responder as seguintes perguntas abaixo:



- ✓ QUAIS SÃO OS TIPOS DE ENERGIA QUE SE APRESENTAM NA MÁQUINA À VAPOR?
- ✓ QUAIS SÃO OS PONTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DA INSERÇÃO DA MÁQUINA À VAPOR NAS INDÚSTRIAS?
- ✓ QUAIS ERAM AS UTILIDADES DA MÁQUINA À VAPOR?
- ✓ O QUE ACONTECEU COM A POPULAÇÃO A PARTIR DA ENTRADA DAS MÁQUINAS A VAPOR NA SOCIEDADE?



NÃO ESQUEÇAM DE UTILIZAR A FOLHA DE RESPOSTA.



FOLHA DE RESPOSTA





AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.
ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
AZUL???

Eu sei que vocês são muito inteligentes e que responderam
todas as perguntinhas, não é mesmo?
Agora é a hora de socialização no grupo, isso mesmo. Você
deverá socializar as suas respostas e verificar se há
diferença entre as respostas do seu coleguinha.

PARABÉNS!!!

SE CONSEQUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTAÇÃO VERMELHA



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO GALILEU E ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, observar o céu, os astros e
por isso desenvolvi algumas coisas
interessantes, você quer saber mais?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"A CONSEQUÊNCIA SOCIOAMBIENTAL DOS COMBUSTÍVEIS, COMO FONTE DE
ENERGIA, NA INDÚSTRIA"

Vamos discutir e identificar quais são os pontos positivos e negativos da inserção
dos combustíveis e os dados deverão ser apresentados em uma tabela.

ESTAÇÃO VERMELHA

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO VERMELHA!

O vermelho representa paixão, e eu espero que vocês se apaixonem por ciências como eu.

Aqui desenvolveremos algumas tarefas.

ESTÃO PREPARADOS???



Para começar, faremos a leitura de um pequeno texto.

Mas fiquem atentos, a leitura é de extrema importância para a realização da tarefa.



O TEXTO APRESENTARÁ INFORMAÇÕES IMPORTANTÍSSIMAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS, LEIAM, INTERPRETEM, E MARQUEM AQUILO QUE ACHAREM IMPORTANTE!



A CONSEQUÊNCIA SOCIOAMBIENTAL DOS COMBUSTÍVEIS, COMO FONTE DE ENERGIA, NA INDÚSTRIA

Durante toda a existência, o homem utiliza de diversas formas de obtenção de energia, a primeira delas sendo o alimento como fonte energética para o próprio corpo humano. No período da pré-história o homem usufruía do fogo para melhorar a sua alimentação, iluminação, bem como, a sua segurança.

Com o passar do tempo, o homem inventou a roda e outros mecanismos que o ajudaria a multiplicar sua força física e facilitaria também o transporte. Mais a frente, foi descoberto que a força da água, dos ventos, a força dos animais como, cavalos e bois, ajudariam também no trabalho pesado.

Com todas essas descobertas, outras fontes energéticas começaram a ser utilizadas e modernizadas cada vez mais. Um marco muito importante para a história ocorreu no século 18, a criação da máquina a vapor, passando a ser um símbolo energético dentro da Revolução Industrial.

Sendo assim, o fogo foi transformado em movimento, o que permitiu a construção de grandes fábricas e sua aplicação nos transportes. Mas para que houvesse fogo, era necessária uma fonte de energia que queimasse, como os combustíveis fósseis, dentre eles temos, o carvão mineral, petróleo e gás natural que também evoluíram bastante e representam uma importante fonte energética, podendo gerar tecnologias ainda mais avançadas.

Com o avanço tecnológico no período da revolução industrial o capitalismo foi se consolidando de maneira ainda mais forte. A economia sofreu grandes transformações e o processo de produção de mercadoria que, antes era feito manualmente por pessoas, acelerou-se bastante, já que os trabalhadores começaram a ser substituídos por máquinas. Com tudo isso, houve um grande estímulo à exploração excessiva dos recursos naturais.

Algumas consequências mais evidentes foi a substituição do trabalho humano por máquinas, o que gerou um êxodo rural e intensificou o crescimento urbano, conseqüentemente, o crescimento desenfreado das cidades, acarretando na favelização e na marginalização. Outro ponto importante está relacionado diretamente à natureza, o meio ambiente sofre bastante com a inserção das máquinas no setor industrial, gerando maior poluição devido à queima de combustíveis fósseis, marcas que carregamos até hoje com o aquecimento global.

Então, já fizeram a leitura do texto???

Vocês gostaram??? Sejam sinceros, hein?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

Agora, cada um, em sua folha individual deverá responder as seguintes perguntas abaixo:



✓ QUAIS SÃO OS PONTOS POSITIVOS DA INSERÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS, NAS INDÚSTRIAS, COMO FORMA DE ENERGIA?

✓ QUAIS SÃO OS PONTOS NEGATIVOS DA INSERÇÃO DOS COMBUSTÍVEIS, NAS INDÚSTRIAS, COMO FORMA DE ENERGIA?



NÃO ESQUEÇAM DE UTILIZAR A FOLHA DE RESPOSTA.



FOLHA DE RESPOSTA

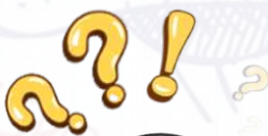


AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.
ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
VERMELHA???



Eu sei que vocês são muito inteligentes e que responderam todas
perguntinhas, não é mesmo?
Agora é a hora de socialização no grupo, isso mesmo. Você deverá
socializar as suas respostas e verificar se há diferença entre as respostas
do seu coleguinha.

VAMOS ORGANIZAR TODA
ESSA INFORMAÇÃO?



ORGANIZE EM UMA TABELA COM DUAS COLUNAS, UMA COLUNA
PARA OS PONTOS POSITIVOS E A OUTRA COLUNA PARA OS
PONTOS NEGATIVOS.
FAÇAM A TABELA A MÃO, DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES
QUE VOCES OBTIVERAM.

FOLHA DA TABELA



PARABÉNS!!!

SE CONSEQUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTAÇÃO PRETA



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO GALILEU E ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, observar o céu, os astros e
por isso desenvolvi algumas coisas
interessantes, você quer saber mais?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"APROPRIAÇÃO HISTÓRICA DA ENERGIA: DA PRÉ-HISTÓRIA À REVOLUÇÃO
INDUSTRIAL"

Vamos discutir e identificar quais são os tipos de fontes energéticas, desde a
utilização do fogo até a utilização de outros tipos de combustíveis e
máquinas ao longo da história.

ESTAÇÃO PRETA

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO PRETA!

A cor preta, por vezes, representou a escuridão, no entanto, a ciência vem rompendo e mostrando a luz do conhecimento

Aqui desenvolveremos algumas tarefas.
ESTÃO PREPARADOS???



Para começar, ouviremos um pequeno arquivo de áudio com algumas informações sobre o contexto histórico da energia. Mas fiquem atentos, o processo de escuta é de extrema importância para a realização da tarefa.



PODCAST



Podcast Narrando
História

<https://drive.google.com/file/d/131it8dMp8Uy-OuL1ZAjly8riUGoXP7j/view?usp=sharing>

Então, já escutaram o áudio???

Vocês gostaram??? Sejam sinceros, hein?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

Agora, vocês deverão utilizar a folha de anotações para desenvolver uma síntese das informações do áudio.



- ✓ ESCOLHAM OS PONTOS QUE, NA OPINIÃO DE VOCÊS, É MUITO IMPORTANTE;
- ✓ SE FOR PRECISO, ENUMEREM AS INFORMAÇÕES PARA TER UM CONTROLE DOS DADOS;
- ✓ MAS POR QUÊ FAZER UMA SÍNTESE DO ÁUDIO??? A SUA RESPOSTA ESTARÁ NA PRÓXIMA TAREFA.



NÃO ESQUEÇAM DE UTILIZAR A FOLHA DE ANOTAÇÕES.



FOLHA DE ANOTAÇÕES



The background of the page is a light blue and white pattern filled with various scientific and mathematical sketches. These include:

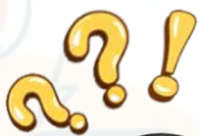
- Hand-drawn molecular structures with atoms represented by circles and bonds as lines.
- Mathematical equations such as $E=mc^2$, $J=\Delta p = \int F dt$, $\Sigma = \frac{dI}{dt}$, and $a = \frac{k}{1/2(c_0)}$.
- Diagrams of waves, including a sine wave with amplitude R and phase ϕ , and a circular wave with radius a .
- A diagram of a funnel or hourglass shape with labels $R_1 < 0$ and R_2 .
- A diagram of a sphere with a shaded segment and a vector ut .
- A diagram of a network of nodes connected by lines, resembling a molecular lattice or a graph.
- Chemical formulas like $(CH_2)_9$, $(CH_2)_6$, and $(CH_2)_5$.
- A diagram of a flask containing a blue liquid.
- A diagram of a flask containing a yellow liquid.
- The word "science" written in a large, stylized, yellow font.
- A large, curved arrow pointing upwards and to the right.
- A diagram of a molecule with various numerical values (0.271, 2.805, 4.721, 5.011, 6.127, 3.187, 3.741, 1.672, 5.302, 2.515, 0.42) connected to different parts of the structure.
- A diagram of a sphere with a shaded segment and a vector ut .
- A diagram of a network of nodes connected by lines, resembling a molecular lattice or a graph.
- A diagram of a flask containing a blue liquid.
- A diagram of a flask containing a yellow liquid.

AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.
ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
PRETA???



*Eu sei que vocês são muito inteligentes e que anotaram todas as informações,
não é mesmo?
Agora é a hora da socialização no grupo, isso mesmo. Você deverá discutir com
o seu grupo todas as informações retiradas do áudio para que assim vocês
possam ir para a última tarefa.*

VAMOS ORGANIZAR TODA
ESSA INFORMAÇÃO?



ORGANIZE EM UMA TABELA TÓPICOS ENUMERANDOS TODAS AS
INFORMAÇÕES RETIRADAS DO ÁUDIO.
ORGANIZE POR ORDEM DE IMPORTÂNCIA, POIS ESSAS INFORMAÇÕES
SERÃO UTILIZADAS NA ÍNTEGRA NA ÚLTIMA TAREFA.

Preparados para a útil tarefa da estação???

Talvez essa seja a mais desafiadora.
Vocês deverão desenvolver um vídeo-selfie mostrando os pontos importantes que foram retirados do áudio.
Lembrem-se de relatar o contexto histórico das fontes energéticas.



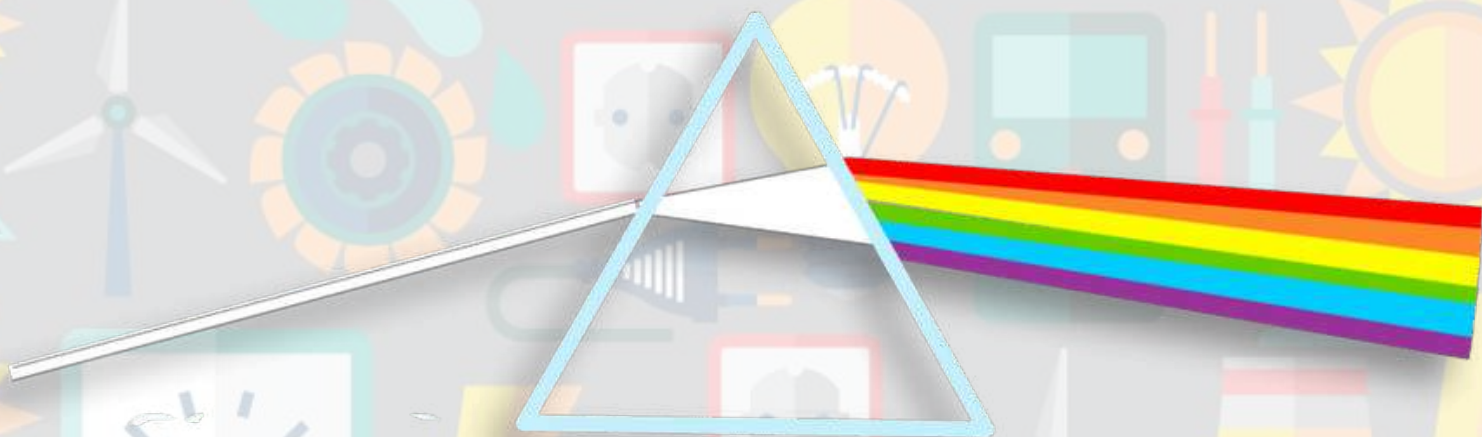
Para o desenvolvimento do vídeo, sigam as instruções:
Faça uma breve introdução do que se trata o vídeo;
Desenvolva as informações importantes retiradas do arquivo de áudio;
E conclua, de modo breve, com a opinião de vocês.
O VÍDEO DEVERÁ TER NO MÁXIMO 3 MINUTOS.

PARABÉNS!!!

SE CONSEGUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



Dia Newton



INSTRUÇÕES



- ✓ Para esta aula, serão realizadas três atividades, cada uma em uma estação;
- ✓ Cada estação terá um tempo de 25 minutos para a realização das suas missões.
- ✓ Todos os alunos deverão passar por todas as estações e realizar todas as atividades;
- ✓ Ao término de cada atividade da estação, o material produzido deverá ser entregue ao professor;
- ✓ As estações foram intituladas por cores, logo, temos a Estação Rosa, Amarela e Verde;
- ✓ O professor será o Norte para orientá-los na direção correta, qualquer dúvida, chame-o para esclarecer a situação
- ✓ A quantidade de aluno fica a critério de cada professor, no entanto, sugiro que não ultrapasse 6 alunos.



ESTAÇÃO ROSA



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA. EU ME CHAMO ISAAC NEWTON, MAS PODEM ME CHAMAR APENAS DE NEWTON. ESTOU AQUI PARA AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, até fiz três leis, além de gostar de trabalhar com a luz. Agora, espero que eu seja uma luz para vocês nessa estação.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"A CONSEQUÊNCIA SOCIOAMBIENTAL DA UTILIZAÇÃO DE USINAS COMO FONTES ENERGÉTICAS"

Vamos discutir e identificar quais são os problemas socioambientais causados pelas usinas e expostos no instrumento de análise.

ESTAÇÃO ROSA



OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO ROSA!

O rosa sempre representou uma cor feminina, no entanto, é apenas uma cor do espectro visível, e não defini a sexualidade.

Aqui desenvolveremos algumas tarefas.

ESTÃO PREPARADOS???

Para começar, faremos a leitura de algumas charges. Mas fiquem atentos, a interpretação das imagens é de extrema importância para a realização da tarefa.



AS IMAGENS APRESENTARÃO INFORMAÇÕES IMPORTANTÍSSIMAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS, LEIAM, INTERPRETEM, DESCREVAM O QUE ACHAREM IMPORTANTE



CHARGES

HIDRELÉTRICA - BELO MONTE



Fonte: Belo Monte Dam



IDENTIFIQUE



DESCREVA

ENERGIA EÓLICA



Fonte: Blog Ventoseenergia

ENERGIA EÓLICA



Fonte: UFLA



Quais os problemas socioambientais causados pelas usinas e expostos nas charges.



UTILIZE A FOLHA DE ANOTAÇÕES

FOLHA DE ANOTAÇÕES





AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.

ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
ROSA???

Eu sei que vocês são muito inteligentes e que identificaram tudo o que era
necessário, não é mesmo?

Agora é a hora da socialização e discussão no grupo.

Toda informação obtida pelo grupo deverá ser organizada em uma tabela.



VAMOS ORGANIZAR TODA
ESSA INFORMAÇÃO?



ORGANIZE EM UMA TABELA COM TRÊS COLUNAS, UMA PARA A
CHARGE DE HIDRELÉTRICA, OUTRA COLUNA PARA ENERGIA
EÓLICA E OUTRA COLUNA PARA USINA NUCLEAR.
FAÇAM A TABELA A MÃO, DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES
QUE VOCÊS OBTIVERAM.

FOLHA DA TABELA



PARABÉNS!!!

SE CONSEGUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTAÇÃO AMARELA



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO ISAAC NEWTON, MAS PODEM
ME CHAMAR APENAS DE NEWTON. ESTOU
AQUI PARA AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE
DESAFIO. VOCÊS ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, até fiz três leis, além de
gostar de trabalhar com a luz. Agora, espero
que eu seja uma luz para vocês nessa estação.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"FONTES E TIPOS DE ENERGIA"

Vamos conhecer um pouco quais são os tipos de energia e, no final, produziremos
um material muito legal.

Estão ansiosos para conhecer os tipos de energia, já posso adiantar que temos
energias renováveis e não renováveis.

ESTAÇÃO AMARELA



OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO AMARELA!

O amarelo representa a alegria e o otimismo, e eu já estou super otimista para desenvolver as tarefas com vocês! Aqui teremos algumas tarefas a serem cupridas. PREPARADOS???

Para começar, assistiremos dois vídeos bem rapidinho. Mas fiquem atentos, estes vídeos são de extrema importância para a realização da tarefa. Acesse o vídeo pelas informações abaixo



<https://youtu.be/22dgyymz9vw>

OU



<https://youtu.be/8DVtAW3xNx8>



Então, já assistiram o vídeo???

Bem legal, não é mesmo?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

Agora, o grupo deverá escrever, na folha de anotações, quais são as informações acerca da energia renovável e não renovável.

Colocarei abaixo algumas dicas que podem ser seguidas.



✓ QUAL A DEFINIÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL E NÃO RENOVÁVEL?

✓ QUAIS SÃO AS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEL QUE PODEMOS ENCONTRAR NO BRASIL?

✓ QUAIS SÃO AS FONTES DE ENERGIA NÃO RENOVÁVEL QUE PODEMOS ENCONTRAR NO BRASIL?



NÃO ESQUEÇAM DE UTILIZAR A FOLHA DE RESPOSTA.



FOLHA DE RESPOSTA





AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.

ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
AMARELA???

Eu sei que vocês são muito inteligentes e que identificaram tudo o que era
necessário, não é mesmo?

Agora é a hora da socialização e discussão no grupo.

Toda informação obtida pelo grupo deverá ser organizada de maneira a caber
em um infográfico.



MAS O QUE É UM
INFOGRÁFICO???

O infográfico é um tipo de representação visual que une textos
breves com figuras e esquemas com a finalidade de explicar um
conteúdo para o leitor.
Você pode construir um esquema com as informações de energia
renovável e não renovável juntos ou separados, fica a seu critério.

FOLHA DO INFOGRÁFICO



PARABÉNS!!!

SE CONSEGUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTAÇÃO VERDE



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO ISAAC NEWTON, MAS PODEM
ME CHAMAR APENAS DE NEWTON. ESTOU
AQUI PARA AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE
DESAFIO. VOCÊS ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar, até fiz três leis, além de
gostar de trabalhar com a luz. Agora, espero
que eu seja uma luz para vocês nessa estação.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"O JOGO DA ENERGIA: USINA HIDRELÉTRICA"

Vamos conhecer um pouco de como funciona uma usina hidrelétrica e quais
são as suas etapas até chegar energia elétrica em nossas residências.

ESTAÇÃO VERDE

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO VERDE!

O verde representa esperança, e eu já estou super esperançoso de que vocês irão gostar dessa estação.

Aqui teremos algumas tarefas a serem cupridas. PREPARADOS???



Para começar, assistiremos um vídeo bem rapidinho. Mas fiquem atentos, este vídeo é de extrema importância para a realização da tarefa. Acesse o vídeo pelas informações abaixo



<https://youtu.be/iYPMZamqSH4>

OU



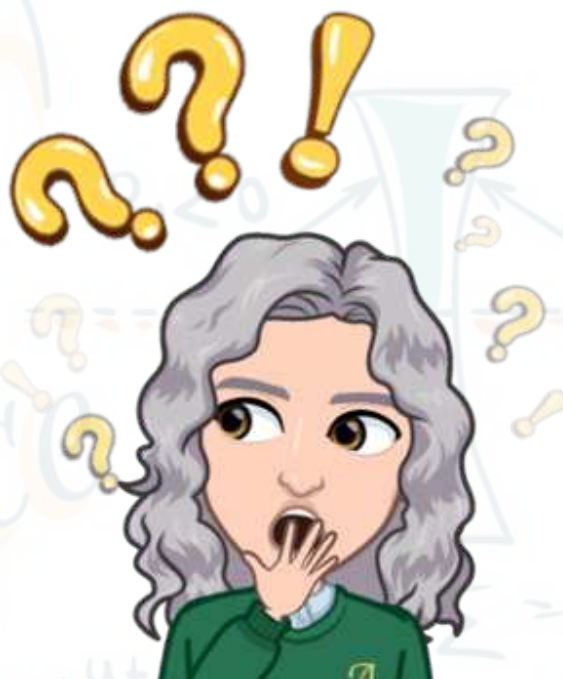
Então, já assistiram o vídeo???

Bem legal, não é mesmo?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

Agora, vocês irão utilizar as imagens que estarão na outra página e as palavrinhas para montar a sequência de funcionamento de uma hidrelétrica.

Vocês se lembram por onde começa???



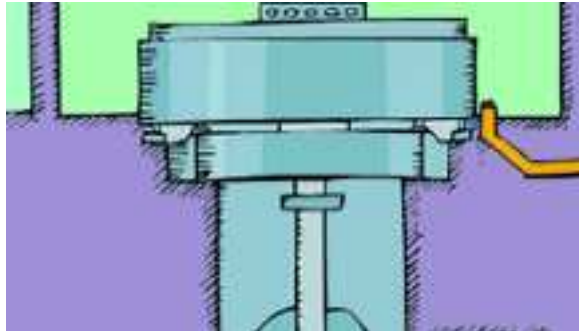
RECORTEM AS FIGURAS E AS PALAVRAS, UTILIZEM A FOLHA DE COLAGEM PARA MONTAR O NOSSO JOGUINHO. BEM PARECIDO COM UM QUEBRA CABEÇAS, NÃO É MESMO?



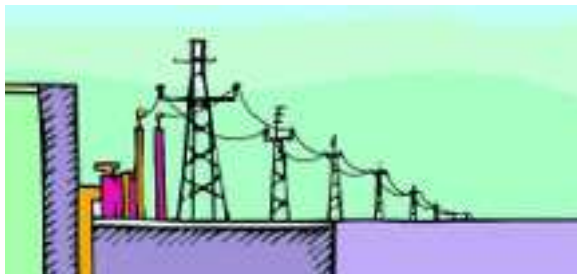
FOLHA DAS FIGURAS E LEGENDAS



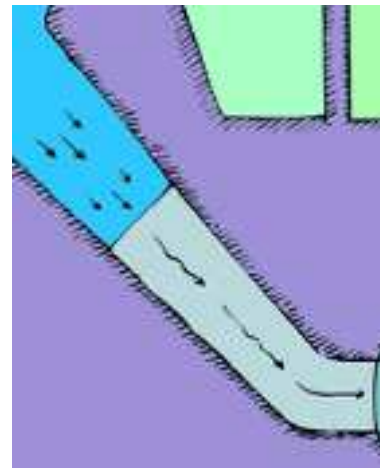
DUTO



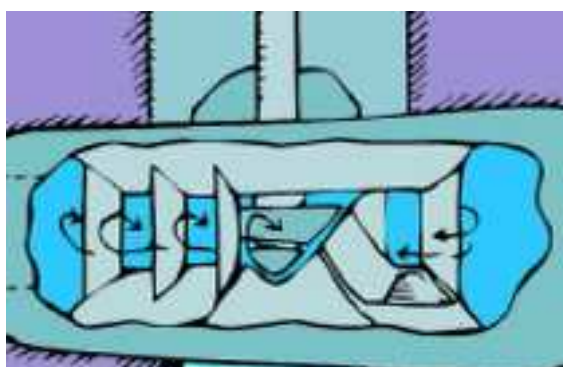
TUBINA



GERADOR



RESERVATÓRIO



**LINHA DE
TRANSMISSÃO**

FOLHA DE MONTAGEM



PARABÉNS!!!

SE CONSEQUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



Dia Marie Curie



INSTRUÇÕES



- ✓ Para esta aula, serão realizadas três atividades, cada uma em uma estação;
- ✓ Cada estação terá um tempo de 25 minutos para a realização das suas missões.
- ✓ Todos os alunos deverão passar por todas as estações e realizar todas as atividades;
- ✓ Ao término de cada atividade da estação, o material produzido deverá ser entregue ao professor;
- ✓ As estações foram intituladas por cores, logo, temos a Estação Laranja, Marron e Roxa;
- ✓ O professor será o Norte para orientá-los na direção correta, qualquer dúvida, chame-o para esclarecer a situação
- ✓ A quantidade de aluno fica a critério de cada professor, no entanto, sugiro que não ultrapasse 6 alunos.





ESTAÇÃO LARANJA

OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO MARIE CURIE, MAS PODEM
ME CHAMAR APENAS DE CURIE OU MARIE,
OU MADAME CURIE. ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?



Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar algumas substâncias presentes na natureza e ainda ganhei dois prêmios referentes as minhas pesquisas, um Nobel de Química e outro de Física, não é maravilhoso?.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"USINAS HIDRELÉTRICAS: COMO FUNCIONAM E QUAIS SÃO AS
TRANFORMAÇÕES DE ENERGIA QUE NELA OCORREM"

Vamos discutir e identificar quais são as etapas de funcionamento e quais e onde ocorrem as transformações de energia até chegar nas residências.

ESTAÇÃO LARANJA

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO LARANJA!

O laranja representa prosperidade e sucesso. Estão prontos para uma jornada de sucesso nesta atividade?

Aqui desenvolveremos algumas tarefas. ESTÃO PREPARADOS???



Para começar, utilizaremos uma atividade educativa "COMO FUNCIONA UMA USINA HIDRELÉTRICA?". Mas fiquem atentos, a interpretação das imagens é de extrema importância para a realização da tarefa.



AS IMAGENS APRESENTARÃO INFORMAÇÕES IMPORTANTÍSSIMAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS, LEIAM, INTERPRETEM, DESCREVAM O QUE ACHAREM IMPORTANTE



Peparados para utilizar a nossa atividade educativa???

Vai ser super legal!!!

Espero que vocês prestem muita atenção, porque eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

VOCÊS TERÃO QUE IDENTIFICAR QUAIS AS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA QUE OCORREM E ONDE (EM QUE ETAPA) ELAS OCORREM.



PARA ACESSAR A ATIVIDADE:
<https://www.atividadeseducativas.com.br/index.php?id=2091>



OU





AGORA IREMOS PARA A ÚLTIMA FASE DESTA
ESTAÇÃO.
ESTÃO GOSTANDO DA MINHA ESTAÇÃO
LARANJA???

Eu sei que vocês são muito inteligentes e que identificaram tudo o que era
necessário, não é mesmo?
Agora é a hora de socialização e discussão no grupo.
Toda informação obtida pelo grupo deverá ser organizada de maneira a caber
em uma tabela com duas colunas.

MAS COMO ORGANIZAR OS DADOS EM UMA TABELA???



A tabela que o grupo irá construir deve conter as seguintes informações:
em uma coluna deve ser apresentada qual o tipo de transformação de
energia que ocorre e onde, em que etapa do processo essas
transformações acontecem.

Você pode construir um esquema com as informações de energia
renovável e não renovável juntos ou separados, fica a seu critério.

FOLHA DA TABELA



TRANSFORMAÇÃO

ETAPA (ONDE OCORRE)

PARABÉNS!!!

SE CONSEGUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTACÃO ROXA



OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO MARIE CURIE, MAS PODEM
ME CHAMAR APENAS DE CURIE OU MARIE,
OU MADAME CURIE. ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?

Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar algumas substâncias
presentes na natureza e ainda ganhei dois
prêmios referentes as minhas pesquisas, um
Nobel de Química e outro de Física, não é
maravilhoso?.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o
QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"USINA EÓLICA: COMO FUNCIONAM E QUAIS SÃO AS TRANSFORMAÇÕES DE
ENERGIA QUE NELA OCORREM"

Vamos discutir e identificar quais são as etapas de funcionamento e quais e onde
ocorrem as transformações de energia até chegar nas residências.

ESTAÇÃO ROXA



OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO ROXA!

O roxo representa magia e mistério. E que tal desvendarmos o mistério do funcionamento de uma usina eólica??

Aqui desenvolveremos algumas tarefas.
ESTÃO PREPARADOS???

Para começar, utilizaremos um vídeo mostrando o funcionamento de uma usina eólica e quais são os processos que existem até que a energia elétrica chegue em nossa residência.

Presparados?

Prestem muita atenção, pois o vídeo vai ser a chave para a nossa atividade



OU



<https://www.youtube.com/watch?v=kLlcoVMguLM&t=1s>

Então, já assistiram o vídeo???

Bem legal, não é mesmo?!

Espero que vocês tenham prestado muita atenção, porque agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

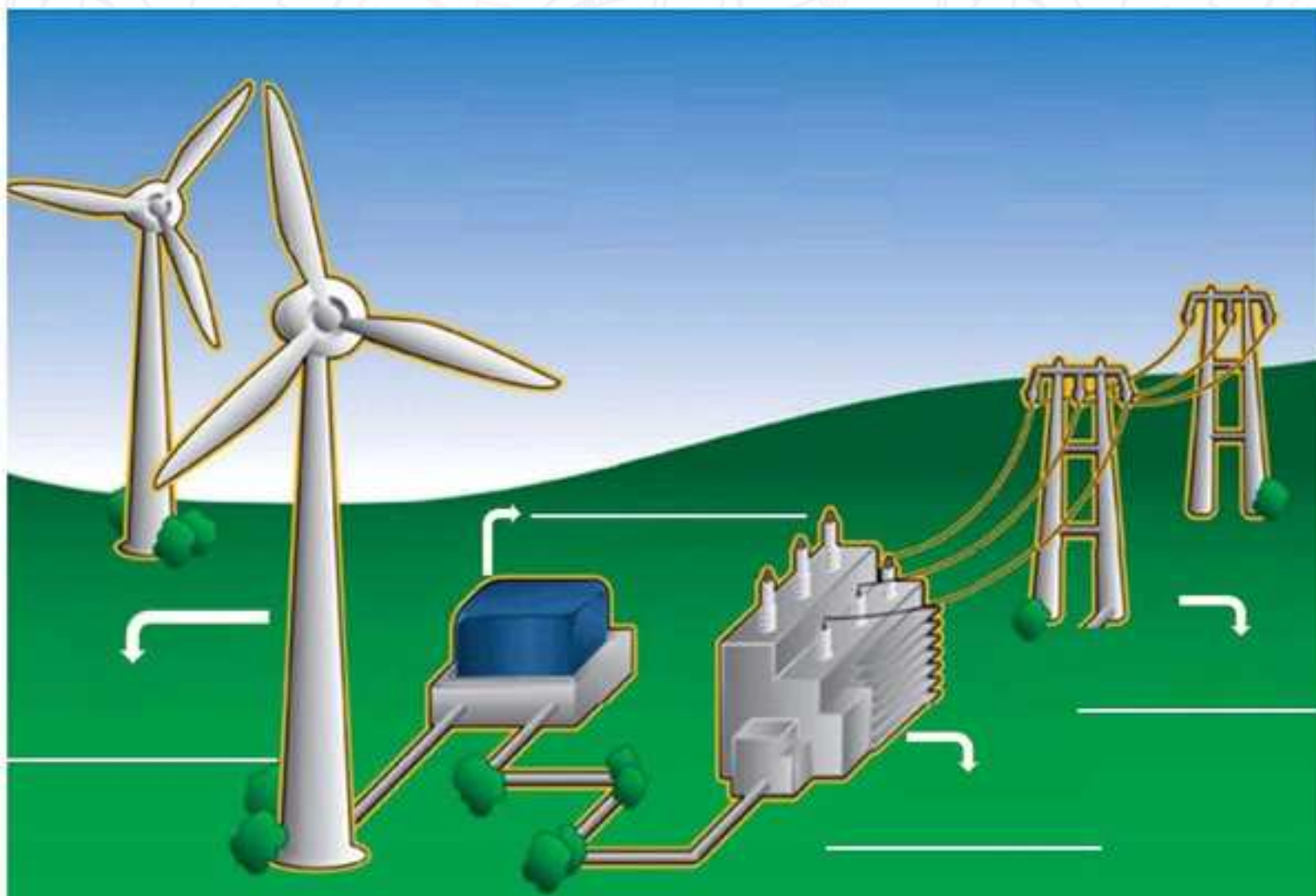
AGORA, O GRUPO DEVERÁ IDENTIFICAR NA IMAGEM E ASSOCIAR QUAIS SÃO AS TRANSFORMAÇÕES E ONDE ELAS OCORREM



NÃO ESQUEÇAM DE UTILIZAR A FOLHA DE RESPOSTA.



FOLHA DE RESPOSTA



PARABÉNS!!!

SE CONSEGUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



ESTAÇÃO MARRON

OLÁ, SEJAM BEM VINDOS AO MEU DIA.
EU ME CHAMO MARIE CURIE, MAS PODEM
ME CHAMAR APENAS DE CURIE OU MARIE,
OU MADAME CURIE. ESTOU AQUI PARA
AJUDÁ-LOS A VENCER ESTE DESAFIO. VOCÊS
ESTÃO PREPARADOS?



Vocês já ouviram falar de mim???

Eu adorava estudar algumas substâncias presentes na natureza e ainda ganhei dois prêmios referentes as minhas pesquisas, um Nobel de Química e outro de Física, não é maravilhoso?.

Quer saber mais sobre mim?

Então apontem as suas câmeras para o QRCode abaixo.



O TEMA DO DESAFIO É ...

"ENERGIA SOLAR: COMO FUNCIONAM E QUAIS SÃO AS TRANSFORMAÇÕES DE ENERGIA QUE NELA OCORREM"

Vamos discutir e identificar quais são as etapas de funcionamento e quais e onde ocorrem as transformações de energia até chegar nas residências.

ESTAÇÃO MARRON

OLÁ, SEJAM MUITO BEM VINDOS A ESTAÇÃO MARRON!

O marron representa segurança e simplicidade, e nesta estação trabalharemos com algo simples, mas com bastante significado. Aqui desenvolveremos algumas tarefas. ESTÃO PREPARADOS???



Para começar, faremos a leitura de um texto e de uma imagem. Mas fiquem atentos, a interpretação da imagem é de extrema importância para a realização da tarefa.



AS IMAGENS APRESENTARÃO INFORMAÇÕES IMPORTANTÍSSIMAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS TAREFAS, LEIAM, INTERPRETEM, DESCREVAM O QUE ACHAREM IMPORTANTE



ETAPAS DE FUNCIONAMENTO DA ENERGIA SOLAR



- 1 A luz do sol chega até os painéis Fotovoltaicos, que convertem em energia elétrica.
- 2 O Inversor faz a ligação entre os painéis ao quadro elétrico.
- 3 No quadro elétrico de distribuição, você já pode usar a energia gerada.
- 4 O medidor de energia Bidirection mede a energia consumida e a gerada.
- 5 A energia excedente gerada vira crédito na concessionária para ser usado em até 5 anos.

FONTE: COLÉGIO STOCCO

Você sabe o que é uma célula fotovoltaica? Já viu uma? Sabe como funciona?

Pois bem, vou tentar responder essas perguntas de maneira que você consiga entender, tudo bem?

Uma célula fotovoltaica é a parte principal de uma usina solar, logo, ela transforma a energia luminosa em energia elétrica, ela é a responsável pelo fenômeno que gera corrente elétrica que utilizamos nos nossos aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos. Em poucas palavras, uma célula fotovoltaica capta a luz solar e transforma em energia elétrica.

Nas placas solares existe uma combinação de duas camadas, uma positiva e uma negativa, essas camadas são colocadas juntas. Quando a luz solar, denominada de fótons atinge a placa, eles reagem e fazem com que os elétrons (responsáveis pela corrente elétrica) se desprendam do lado negativo. Existe uma fina grade entre as camadas positivas e negativas, esta camada é responsável pela criação da corrente elétrica que pode ser chamada de energia solar fotovoltaica.

As células são compostas de diversos materiais, no entanto, o material mais utilizado é o silício, é um material semicondutor e a segunda substância mais abundante na crosta terrestre.

Então, já leram o texto e prestaram atenção nas etapas???

Bem legal, não é mesmo?!

Agora eu irei testar vocês. Mas não fiquem nervosos ou com medo de errar. Errar faz parte e nos ajuda a aprender o correto.

AGORA O GRUPO DEVERÁ RESPONDER UM PEQUENO QUESTIONÁRIO SOBRE AS INFORMAÇÃO RECOLHIDAS NA PÁGINA ANTERIOR. ESTÃO PRONTOS?



RESPONDAM NA MESMA FOLHA DO QUESTIONÁRIO.



FOLHA DO QUESTIONÁRIO



1. QUANTAS ETAPAS SÃO NECESSÁRIAS PARA QUE A ENERGIA SOLAR CHEGUE NAS RESIDÊNCIAS COMO ENERGIA ELÉTRICA?

2. COMO FUNCIONAM AS CÉLULAS FOTOVOLTAICAS?

3. NA SUA OPINIÃO, A ENERGIA SOLAR É RENOVÁVEL OU NÃO RENOVÁVEL? JUSTIFIQUE A SUA RESPOSTA.

4. QUAL É A TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA QUE OCORRE NA USINA SOLAR?

PARABÉNS!!!

SE CONSEQUIRAM CHEGAR ATÉ AQUI, VOCÊS
FINALIZARAM TODAS AS TAREFAS DA ESTAÇÃO.
BOM TRABALHO!!!



Roteiro de Atividades



APÊNDICES

MATERIAL DE APOIO AO PROFESSOR

AQUI APRESENTAREMOS O MATERIAL PRODUZIDO PARA O MODELO DE ENSINO SOBRE ENERGIA, UTILIZANDO O ENSINO HÍBRIDO NA MODALIDADE DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES. APRESENTANDO A TABELA DE OBJETIVOS E HABILIDADES CONTIDOS NA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR.



TABELA DE OBJETIVOS E HABILIDADES

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETOS DE APRENDIZAGEM	HABILIDADES
MATÉRIA E ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"> História dos combustíveis e das máquinas térmicas; 	Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.
	<ul style="list-style-type: none"> Fontes e tipos de energia 	Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.
	<ul style="list-style-type: none"> Transformação de energia 	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.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; DE MELLO TREVISANI, Fernando. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Penso Editora, 2015.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. **Rio de Janeiro: LTC**, v. 114, 2016.

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2008

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2007

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí, RS: Ed. da UNIJUÍ, 2006.

DELIZOICOV, Demetrio. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Penso Editora, 2015

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, p. 45-61, 2001.