



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Sergipe

INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE

COORDENADORIA DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JANIELE SANTOS FRAGA

UMA PROPOSTA DE AULA SOBRE ENERGIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL  
DA EJA

LAGARTO

2018

JANIELE SANTOS FRAGA

UMA PROPOSTA DE AULA SOBRE ENERGIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL  
DA EJA

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Sergipe como pré-requisito  
para a obtenção do grau de Licenciado em  
Física.

Orientador: Prof. Dr. André Neves Ribeiro

LAGARTO

2018

Fraga, Janiele Santos.

F87u Uma proposta de aula sobre energia para o ensino fundamental da EJA /  
Janiele Santos Fraga. – Lagarto, 2018.  
43 f. ; il.

Monografia (Graduação) – Licenciatura em Física. Instituto Federal de E-  
ducação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS, 2018.

Orientador: Prof. Dr. André Neves Ribeiro.

1. Física. 2. Educação de jovens e adultos. 3. Alfabetização. 4. Inclusão.  
I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFS. II. Tí-  
tulo.

CDU: 37:53(813.7)

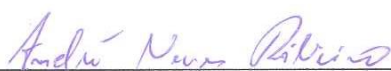
JANIELE SANTOS FRAGA

UMA PROPOSTA DE AULA SOBRE ENERGIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL  
DA EJA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia de Sergipe como pré-requisito para a  
obtenção do grau de Licenciado em Física.

Aprovado em: 23 / 11 / 2018.

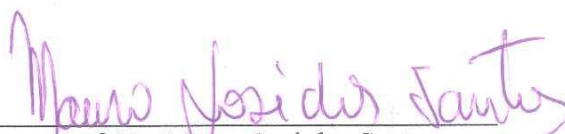
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. André Neves Ribeiro  
Instituto Federal de Sergipe



Prof.ª M.ª Alessandra Conceição Monteiro Alves  
Universidade Maurício de Nassau



Prof. Dr. Mauro José dos Santos  
Instituto Federal de Sergipe

Dedico esse trabalho aos meus pais: Luciene e José Carmo e ao meu marido: Jadson, que sempre estiveram do meu lado em todos os momentos, me apoiando e incentivando.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força para superar as dificuldades ao longo desses anos.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

A meu marido pelo apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Agradeço ao meu orientador, Dr. André Neves Ribeiro, pela paciência, orientação, compreensão e motivação para a elaboração desse trabalho.

Agradeço aos professores Acácio, Alessandra, André Luiz, Augusto, Daniel Henrique, Elton Daniel, Héstia, José Uibson, Jussineide, Luciano Pacheco, Mauro, Michely, José Osman e Paulo Jorge pela contribuição na minha formação durante o curso.

Agradeço aos técnicos de laboratório por sempre estarem disponíveis para ajudar.

Agradeço todos os meus amigos do curso que sempre estiveram presentes em todos os momentos da minha jornada no curso.

Agradeço a professora Patrícia Brito Almeida por disponibilizar a sua aula para a realização dessa pesquisa.

“Quem ensina aprende ao ensinar e  
quem aprende ensina ao aprender.”

(PAULO FREIRE)

## **Resumo**

Alfabetização científica é a aquisição de conhecimentos científicos suficientes para que uma pessoa seja capaz de interpretar e prever fenômenos da natureza, em especial aqueles fenômenos que são mais comuns em sua realidade. Dessa forma, a educação científica é essencial para a formação do cidadão participativo, atuante e consciente nas tomadas de decisões na sua vida particular e na sociedade. Pensando nessa temática, este trabalho buscou investigar como o ensino de Física pode contribuir para essa alfabetização da forma como estabelece os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Para tentar verificar essa contribuição, foi elaborada e aplicada uma aula sobre o conceito de Energia em uma turma da 5ª série do ensino fundamental, da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), ofertada na zona rural de Lagarto/SE. Na EJA, a alfabetização científica exige estratégias específicas, dessa forma, a aula proposta neste trabalho é baseada nos métodos Paulo Freire e Ensinando com Analogias. A presente pesquisa é de cunho qualitativo e classificada como pesquisa-ação. Através de debates realizados durante as aulas, alguns alunos deram indícios de uma mudança na forma de ver o mundo.

Palavras-chaves: Ensino de Energia. EJA. Educação Científica. PCNs.



## **ABSTRACT**

Scientific literacy is the acquisition of sufficient scientific knowledge for a person to be able to interpret and predict phenomena of nature, especially those phenomena that are more common in their reality. In this way, scientific education is essential for the formation of a participatory, active and conscious citizen in decision-making in his private life and in society. Thinking about this theme, this work sought to investigate how the teaching of Physics can contribute to this literacy as it establishes the National Curricular Parameters (NCPs). To try to verify this contribution, a class on the concept of Energy was developed and applied in a class of the fifth grade of elementary education, of the Youth and Adult Education (EJA) modality offered in the rural area of Lagarto / SE. In EJA, scientific literacy requires specific strategies, so the lesson proposed in this paper is based on the methods Paulo Freire and Teaching with Analogies. The present research is qualitative and classified as action research. Through classroom discussions, some students gave clues to a change in how they viewed the world.

**Key words:** Emergia teaching, EJA, Scientific Education, PCNs.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.1 – Dados educacionais de Sergipe na EJA.....                                         | 12 |
| Figura 1.2 – Dados Educacionais da EJA em Lagarto. ....                                        | 14 |
| Figura 1.3 – Representações gráficas dos dados educacionais na EJA no Ensino fundamental ..... | 14 |
| Figura 3.1 – Fluxograma do método utilizado na aula .....                                      | 20 |
| Figura 4.1 – Quadro demonstrativo com as informações iniciais .....                            | 23 |
| Figura 4.2 – Quadro demonstrativo com a primeira resposta inserida .....                       | 23 |
| Figura 4.3 – Quadro demonstrativo com a segunda resposta inserida .....                        | 24 |
| Figura 4.4 – Quadro demonstrativo com a terceira resposta inserida .....                       | 25 |
| Figura 4.5 – Quadro demonstrativo com a quarta resposta inserida .....                         | 25 |
| Figura 4.6 – Quadro demonstrativo com a quinta resposta inserida .....                         | 26 |
| Figura 4.7 – Quadro demonstrativo com a sexta resposta inserida .....                          | 27 |
| Figura 4.8 – Quadro demonstrativo com as regras do trabalho inserida .....                     | 27 |
| Figura 4.9 – Quadro demonstrativo com a sétima resposta inserida .....                         | 28 |
| Figura 4.10 – Quadro demonstrativo com oitava resposta inserida .....                          | 29 |
| Figura 4.11 – Quadro demonstrativo com a nona e décima resposta inserida .....                 | 29 |
| Figura 4.12 – Quadro demonstrativo finalizado. ....                                            | 30 |
| Figura 4.13 – Aparato utilizado durante a analogias .....                                      | 32 |
| Figura 4.13 – Foto do aparato experimental .....                                               | 34 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Quadro 3.1– Planejamento das aulas .....           | 21 |
| Quadro 4.1– Planejamento das aulas modificado..... | 35 |

## **LISTA DE SIGLAS**

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

EJA – Educação de jovens e adultos

PNAD continuada – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios continuada

AJA – Alfabetização de jovens e adultos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

SEED – Secretaria de Estado da Educação

EJAEF I – Educação de Jovens e Adultos Ensino Fundamental I

EJAEF II – Educação de Jovens e Adultos Ensino Fundamental II

TWA – Teaching With Analogies

## SUMÁRIO

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                              | 11 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                                  | 14 |
| 3. METODOLOGIA.....                                             | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....                                | 22 |
| 4.1. Descrição detalhada da aula proposta e sua aplicação ..... | 22 |
| 4.2. Análise da proposta da aula após a aplicação. ....         | 35 |
| 5. CONCLUSÃO.....                                               | 36 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                             | 38 |

## 1. INTRODUÇÃO

Alfabetização é a aquisição da escrita e da leitura (SOARES, 1999), já alfabetização científica é um dos caminhos que torna o homem capaz de entender e prever fatos da natureza, podendo contribuir para a sua vida e da sua comunidade (CHASSOT, 2003). Ou seja, alfabetização científica fornece conhecimento científicos suficientes para que uma pessoa interprete fenômenos e resolva problemas em sua realidade.

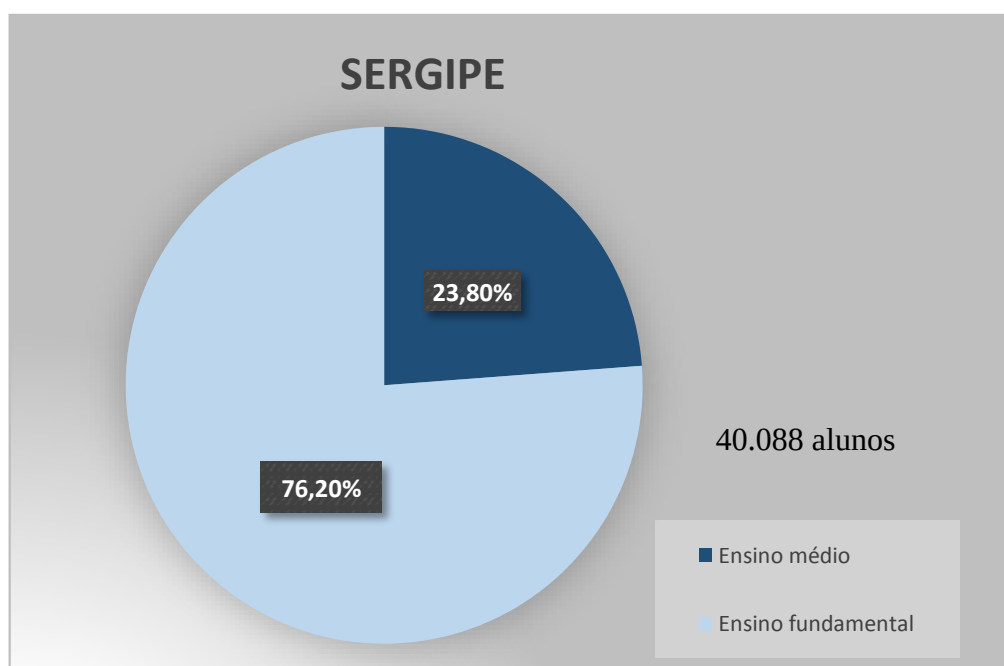
Além de proporcionar um entendimento de diversos fenômenos da natureza, acreditamos que a educação científica, em especial o ensino de física, pode contribuir para a formação de um cidadão politicamente ativo, um cidadão participativo, consciente do seu papel na sociedade. Sendo assim, é pertinente a seguinte questão: **como a educação científica formal pode contribuir para que um cidadão não atuante socialmente e politicamente se torne um cidadão atuante?** Uma proposta é iniciar, desde as primeiras séries do ensino fundamental, o exercício prático e constante de **procedimentos científicos** na análise/discussão de fenômenos físicos de fácil manipulação experimental, a fim de construir o entendimento de conceitos (abstratos) da física que estão relacionados aos fenômenos abordados. Esses procedimentos científicos consistem em, partindo de um explicação (teoria) proposta (por algum aluno ou pelo professor) para explicar o fenômeno observado, refletir de maneira lógica sobre as implicações dessa teoria e realizar novas experiências para tentar encontrar possíveis falhas e assim aperfeiçoar ou substituir a teoria. A ideia subjacente a essa proposta é que o treinamento no uso do método científico para uma análise crítica de fenômenos da natureza aumenta a probabilidade do sujeito espontaneamente ser crítico (seguindo procedimentos científicos como raciocínio lógico e observação cuidadosa) também com relação a fenômenos sociais. Importante nessa construção é a atenção ao estágio do desenvolvimento cognitivo da criança e o respeito às diversidades do meio social que ela está inserida. Outra característica importante para se destacar é que o exercício de procedimentos científicos não exige obrigatoriamente a manipulação matemática das grandezas físicas envolvidas no fenômeno.

Na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) a alfabetização científica tem um nível de importância ainda maior se comparado com o ensino fundamental regular, haja visto que os alunos, geralmente, já estão inseridos no mercado de trabalho. Os jovens e adultos que procuram o EJA como modalidade de ensino quase sempre são pessoas de baixa renda e cujos pais possuem baixo nível de escolaridade. Esses jovens geralmente abandonam a escola para trabalhar ou ajudar nos afazeres do lar. A maior parte desses jovens e adultos participa da

sociedade apenas como mão de obra, exercendo trabalhos árduo e com pouco reconhecimento financeiro e social (BRASIL,2006).

Um dado muito importante da realidade brasileira é que o índice de jovens e adultos que não frequentou ou que está fora da sala de aula ainda é muito alto. Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios continuada (PNAD continuada)<sup>1</sup>, em 2017 cerca de 7,0% da população com mais de 15 anos, o que na época equivalia a 11,5 milhões de pessoas, não sabia ler nem escrever. No nordeste esses números são bem mais alarmantes, pois cerca de 14,5% da população era de analfabetos, isto é, mais do dobro do índice nacional. Além disso, no Brasil 46,1% da população com mais de 25 anos havia concluído ao menos o ensino básico obrigatório (ensino médio); no nordeste esse número cai para 37,7%. Já na modalidade de educação de jovens e adultos (EJA), no Brasil, em 2017, tinha 853 mil alunos matriculados no ensino fundamental, 811 mil no ensino médio e 118 mil na alfabetização de jovens e adultos (AJA) (IBGE, 2017).

O censo escolar 2017, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), revelou que na modalidade EJA o estado de Sergipe possuía 40.088 alunos matriculados, sendo 9.530 (23,8%) no ensino médio e 30.558 (76,2%) no ensino fundamental (ver figura 1.1). Dos alunos matriculados no ensino fundamental, 18.216 (59,61%) estavam nas redes municipais urbanas, 6.360 (20,81%) na rede estadual urbana, 5.839 (19,11%) nas redes municipais rurais e 23 (0,08%) na rede estadual rural (Brasil, 2017).



**Figura 1.1:** Dados educacionais de Sergipe na EJA.

<sup>1</sup> Essa pesquisa é realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, tendo periodicidade anual.

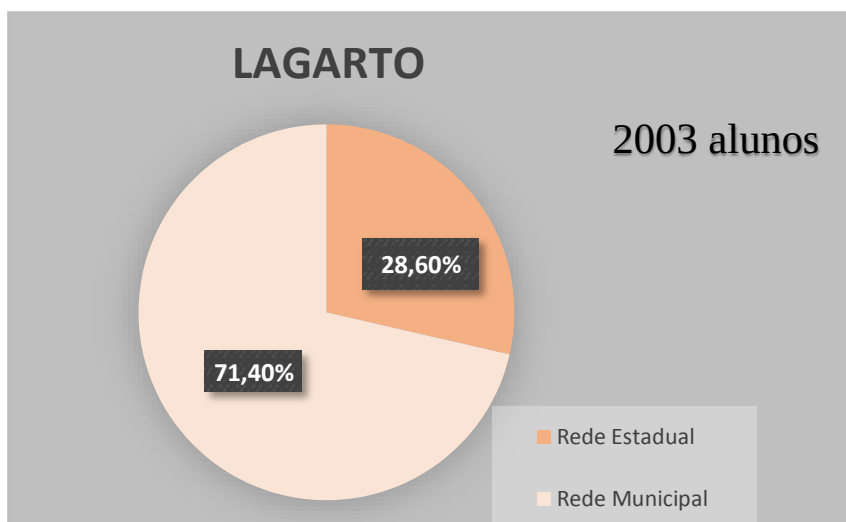
No estado de Sergipe, segundo a Secretaria de Estado da Educação (SEED), o aluno matriculado da modalidade EJA segue uma sequência: primeiro passa pela alfabetização e depois se matricula no ensino fundamental. Há atualmente dois programas de alfabetização em execução em Sergipe: PROAJA (Projeto próprio da Secretaria de Estado da Educação que alfabetiza em um ano letivo) e Sergipe Alfabetizado. Após a alfabetização os alunos podem optar em seguir seus estudos no ensino fundamental presencial, à distância ou ainda serem submetidos a um exame realizado pela Secretaria de Educação do Estado que, em caso de aprovação, o certifica como concludente do referido ensino (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, 2018). O ensino fundamental presencial é organizado em dois cursos: Educação de Jovens e Adultos Fundamental I (EJAEF I) e Educação de Jovens e Adultos Fundamental II (EJAEF II):

- EJAEF I – corresponde ao primeiro segmento do ensino fundamental, 1ª à 4ª séries, com organização curricular em SERIADO. Cada semestre letivo corresponde a uma série e tem duração de dois anos, com matrícula semestral.
- EJAEF II – corresponde ao segundo segmento do ensino fundamental, 5ª à 8ª séries, com organização curricular para opção em SERIADO ou em MODULAR. Tem duração de dois anos com matrícula semestral.
- Diferenças:
  - SERIADO – a cada semestre, denominado ETAPA, corresponde uma série.
  - MODULAR – a cada semestre, chamado ETAPA, correspondem determinadas disciplinas conclusivas da 5ª à 8ª séries (SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, 2018).

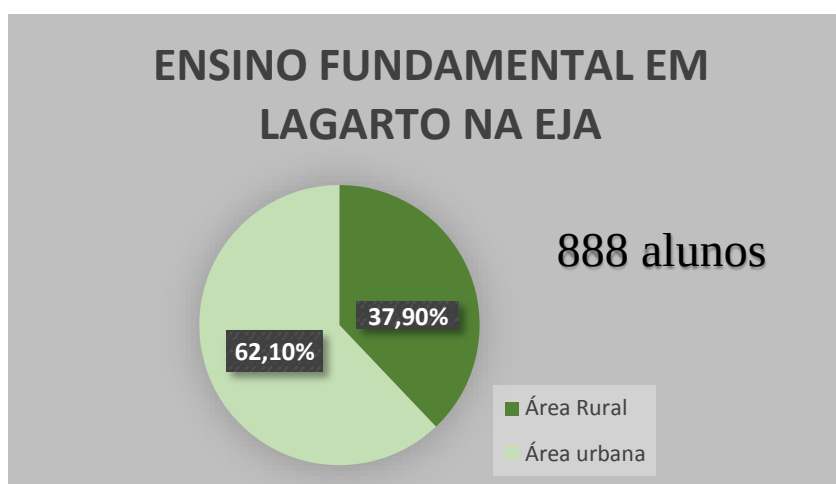
O município de Lagarto faz parte do interior sergipano. De acordo com o INEP, na modalidade EJA, no ano de 2017, Lagarto tinha 2003 alunos, sendo que 573 (28,6%) estavam matriculados na rede estadual de ensino e 1.430 (71,4%) estavam matriculados na rede municipal de ensino (ver figura 1.2). Em relação ao ensino fundamental, em sua área urbana Lagarto contava com 888 alunos matriculados na modalidade EJA e na área rural havia 542 alunos (ver figura 1.3) (BRASIL, 2017).

Jovens que voltam para a escola sentem a necessidade de participar ativamente da sociedade (BRASIL, 2006). Acreditamos como premissa fundamental que a educação científica é um dos caminhos para que um cidadão se torne crítico, atuante e participativo. Dessa forma, esse trabalho tem o objetivo de propor uma aula de física sobre energia, voltada para uma turma de EJA da zona rural. No capítulo 2 se encontra a fundamentação teórica. No capítulo 3 é apresentado a metodologia utilizada na pesquisa. O capítulo 4 é dedicado aos resultados e discussões. As conclusões são apresentadas no capítulo 5.





**Figura 1.2:** Dados Educacionais da EJA em Lagarto.



**Figura 1.3:** representações gráficas dos dados educacionais na EJA no Ensino fundamental.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A alfabetização científica permite que o cidadão faça uma leitura do mundo e tenha uma maior possibilidade de tomar decisões consciente na sociedade. Lorenzetti (2000, p.83) defende que “A alfabetização científica aumenta a capacidade para as pessoas lidarem racionalmente com decisões, porque se tornam capazes de identificar, compreender e agir para atuar como agentes transformadores na sociedade”. Ser alfabetizado cientificamente não significa dizer que o homem possui conhecimento em todas as áreas, mas “ter o mínimo do conhecimento necessário para poder avaliar os avanços da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e ambiente” (LENARDONI; CARVALHO, 2007, p.3).

O ensino de ciências para crianças contribui para que ela desenvolva um pensamento lógico, habilidades de entender, intervir e prever fenômenos da natureza (Filho, 2012). Conforme defende Fumagalli, é um equívoco considerar que ciências não podem ser ensinadas para crianças – elas fazem parte e interferem na sociedade, não são apenas futuros cidadãos:

Cada vez que escuto que as crianças pequenas não podem aprender ciências, entendo que essa afirmação comporta não somente a incompreensão das características psicológicas do pensamento infantil, mas também a desvalorização da criança como sujeito social. Nesse sentido, parece que é esquecido que as crianças não são somente ‘o futuro’ e sim que são ‘hoje’ sujeitos integrantes do corpo social e que, portanto, têm o mesmo direito que os adultos de apropriar-se da cultura elaborada pelo conjunto da sociedade para utilizá-la na explicação e na transformação do mundo que a cerca. (FILHO, 2012, apud, Fumagalli, 1998, p. 15).

Dessa forma, o ensino de ciências realizado já nas séries iniciais da educação formal, além de valorizar a curiosidade do aluno, favorece a conscientização sobre sua participação na sociedade. No Brasil, os PCNs-Ciências Naturais estabelece que o ensino de ciências naturais deve-se iniciar nas primeiras séries do ensino fundamental. Ainda de acordo com os PCNs-Ciências Naturais (Brasil, 1998), o conhecimento científico é essencial para a formação do cidadão atuante.

O método científico é muito utilizado na área das ciências naturais: Física, Biologia e Química. Para Francis Bacon, um dos primeiros filósofos a refletir sobre o tema, o método científico consiste em: experimentação, formulação de hipótese, repetição dos experimentos, testar as hipóteses e formulação de generalização e leis (RAZUK, 2018). Segundo os PCNs-Ciências Naturais, o uso do método científico na educação tem o intuito de fazer com que, através da observação, os alunos levantem hipóteses para em seguida testa-las e a partir daí chegarem a suas próprias conclusões. Dessa forma os alunos trilham os caminhos dos cientistas para o descobrimentos das leis.

O objetivo fundamental do ensino de Ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir de observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a tirar conclusões sozinho. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se da sua forma de trabalho, compreendida então como “o método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas. (BRASIL, 1997, p.19).

No entanto, o método científico utilizado nas aulas de ciências necessitam de certos cuidados. Moreira e Osternann chamam atenção justamente para isso: “O método científico não é um procedimento lógico, algorítmico, rígido” (MOREIRA; OSTERNANN, 1993, p. 7). Ou seja, não é sempre que o aluno irá fazer a descoberta de algo quando ele aplicar o método científico. Como destacado por Moreira e Osternann (1993), são pessoas que realizam o método científico, e pessoas comentem erros e são influenciadas pelos seus próprios sentimentos,

deixando até mesmo de analisar resultados de forma imparcial. A observação (fruto da experimentação) como ponto inicial do método científico também recebe críticas desses autores:

O método científico não começa na observação, pois ela é sempre precedida de teorias. A observação depende da teoria; nem o mais puro, ou o mais ingênuo cientista, observa algo sem ter a cabeça cheia de conceitos, princípios, teorias, os quais direcionam a observação. O relato da observação também está impregnado de teoria (MOREIRA; OSTERNANN, 1993, p. 6).

A experimentação/observação deve ser realizada nas aulas de ciências naturais da forma como orienta os PCNs-Ciências naturais, isto é, com o professor guiando os alunos naquilo que deve ser observado, pois “observar não significa apenas ver, e sim buscar ver melhor, encontrar detalhes no objeto observado, buscar aquilo que se pretende encontrar” (BRASIL, 1997, p.79).

Os PCNs-Ciências Naturais para o ensino fundamental definem os conteúdos que os alunos precisam estudar ao longo dos anos escolares, os quais são divididos em duas partes: uma destinados para o primeiro e segundo ciclos e o outro para o terceiro e quarto ciclos. O primeiro ciclo equivale a primeira e segunda série, o segundo ciclo corresponde a terceira e quarta série, o terceiro ciclo representa a quinta e sexta série, e o quarto ciclo a sétima e oitava série. Os conteúdos ministrados estão divididos em blocos temáticos, para o primeiro e segundo ciclos são: ambiente; ser humano e saúde; recursos tecnológicos. Já no terceiro e quarto ciclos são: terra e universo; vida e ambiente; ser humano e saúde; tecnologia e sociedade (Brasil, 1997; Brasil, 1998).

É possível perceber que conteúdos de Física estão inseridos no primeiro ciclo quando se observa um dos objetivos (dentre outros): “realizar experimentos simples sobre os materiais e objetos do ambiente para investigar características e propriedades dos materiais e de algumas formas de energia;” (BRASIL, 1997, p.47). No segundo ciclo a Física também está presente com o seguinte conteúdo (dentre outros):

- Comparação e classificação de equipamentos, utensílios, ferramentas, relacionando seu funcionamento à utilização de energia, para se aproximar da noção de energia como capacidade de realizar trabalho;
- Reconhecimento e nomeação das fontes de energia que são utilizadas por equipamentos ou que são produto de suas transformações; (BRASIL, 1997, p.76)

A presença da Física no terceiro ciclo fica evidente com os objetivos gerais (dentre outros):

- Caracterizar os movimentos visíveis de corpos celestes no horizonte e seu papel na orientação espaço-temporal hoje e no passado da humanidade;

- Identificar diferentes tecnologias que permitem as transformações de materiais e de energia necessárias a atividades humanas essenciais hoje e no passado; (BRASIL, 1998, p.61).

O estudo de Física no quarto ciclo é intensificado, tendo maior concentração no bloco temático de terra e universo, com os seguintes conteúdos e procedimentos:

- Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;
- Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;
- Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste ato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico; (BRASIL, 1998, p.95).

A presença de conteúdos da Física nos PCNs-ciências Naturais já no ensino fundamental revela a importância da educação científica no ensino regular, bem como sua necessidade para formar um cidadão crítico e participativo na sociedade. No caso do ensino na modalidade EJA essa formação científica se torna fundamental, pois os alunos, em geral, já estão inserido no mercado de trabalho e participam das decisões da sociedade (SALES, 2013). O caderno Alunos e Alunas da EJA, do governo federal, traz que o público do ensino fundamental da modalidade EJA faz parte da mesma classe econômica, isto é, “são pessoas com baixo poder aquisitivo, que consomem, de modo geral, apenas o básico à sua sobrevivência” (BRASIL, 2006, p.15).

Paulo Freire, pensando nos jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de estudar ou abandonaram a escola, criou um método didático, conhecido como “Método Paulo Freire” (MACIEL, 2017; ROCHA et al 2013). Esse método tem o intuito de libertar o homem, tornando-o consciente; nele o aluno é um sujeito ativo no processo de aprendizagem (DREYER, 2011). Paulo Freire enfatiza que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 2002, p.12). Dessa forma ele faz várias críticas a chamada Educação Bancária, em que o professor é o “dono do saber” e cada aluno um “baú” onde os professores depositam os saberes transmitidos.

- a) O educador é o que educa; os educandos, os que são educados;
- b) O educador é o que sabe; os educandos, os que não sabem;
- c) O educador é o que pensa; os educandos, os pensados;
- d) O educador é o que diz a palavra; os educandos, os que a escutam docilmente;
- e) O educador é o que disciplina; os educandos, os disciplinados;
- f) O educador é o que opta e prescreve sua opção; os educandos os que seguem a prescrição;
- g) O educador é o que atua; os educandos, os que têm a ilusão de que atuam;
- h) O educador escolhe o conteúdo programático; os educandos se acomodam a ele;
- i) O educador identifica a autoridade do saber com sua autoridade funcional, que opõe antagonicamente à liberdade dos educandos; estes devem adaptar-se às determinações daquele;

- j) O educador, finalmente, é o sujeito do processo; os educandos, meros objetos (FREIRE, 1987, p.34).

Freire defende a importância do professor conhecer o cotidiano do aluno, pois é a partir do diálogo que ocorre a troca de conhecimento, superando a Educação Bancária. Segundo ele, a metodologia deve partir de uma roda de conversa para o professor identificar as “palavras geradoras” (palavras usuais dos alunos) e o aluno perceber a sua importância na sociedade e a do seu conhecimento (mesmo achando que não sabem de nada). Esse diálogo permite que o professor organize a suas aulas levando em conta a realidade de seus alunos (MACIEL, 2017).

Numa visão libertadora, não mais “bancária” da educação, o seu conteúdo programático já não involucra finalidade a serem impostas ao povo, mas, pelo contrário, porque parte e nasce dele, em diálogo com os educadores, reflete seus anseios e esperanças. Daí a investigação da temática como ponto de partida do processo educativo, como ponto de partida da sua dialogicidade (FREIRE, 1987, p.59).

O ensino de Física, como já discutido anteriormente, é iniciado no ensino fundamental, contudo, encontramos poucas pesquisas na literatura sobre esse tema, em especial quando se restringe ao ensino de Energia nas séries do ensino fundamental da modalidade EJA. Krelling, Silva e Florczak (2015) tratam o conceito de Energia de maneira interdisciplinar, abordando a Energia solar e a transformação de Energia através da fotossíntese para um público do 6º ano do ensino fundamental. Coimbra, Godoi e Mascarenhas (2009), trata o conceito de Energia e as transformações de Energia, mas para o público alvo eram alunos do ensino médio.

Um trabalho que, embora tenha sido desenvolvido com foco no ensino médio, acreditamos ser perfeitamente aplicável no ensino fundamental é o de Souza (2015). Em sua dissertação de mestrado, esse autor traz uma proposta didática baseada no método Teaching With Analogies (TWA), que em inglês significa Ensinando Com Analogias (tradução livre). Souza (2015) destaca a importância da utilização de analogias para ensinar conceitos abstratos. A analogia é decorrente da “similaridade entre conceitos”, ou seja, é “uma comparação explícita entre objetos – um conhecido e outro desconhecido – de dois conjuntos diferentes de maneira que possamos, a partir do objeto conhecido, imaginar o desconhecido” (SOUZA, 2015, p. 15). Vale ressaltar que o uso de analogias como ferramenta didática tem suas vantagens e desvantagens. As vantagens são:

- Os professores podem utilizá-las como ferramenta para avaliação dos alunos;
- Propiciam aos professores a facilitar a compreensão de evoluções conceituais;
- Facilita a compreensão de conceitos abstratos, tornando o conhecimento científico mais acessível aos alunos (SOUZA, 2015, p.16).

E as desvantagens são:

- A analogia pode ser confundida com o conceito em si, ou seja, apenas os detalhes mais marcantes podem ficar retidos nos alunos de forma que não se atinja o fim desejado;
- Os alunos podem negligenciar suas limitações, extrapolando conceitos;
- A analogia pode não ficar clara para os alunos, de maneira que não fique visível o porquê de sua utilização;
- Os alunos podem não ter um pensamento análogo, dificultando o entendimento da mesma (SOUZA, 2015, p 17).

Encontramos na literatura trabalhos que discutem a importância e a influência do método de Paulo Freire para o ensino de ciências (SCHNEIDER et al, 2016; LEITE, FEITOSA, 2011; ZAUIH, HAYASHI, 2003). No entanto, não fomos hábeis para encontrar trabalhos reportando propostas de aulas baseadas nesse método para o ensino de Física na modalidade EJA.

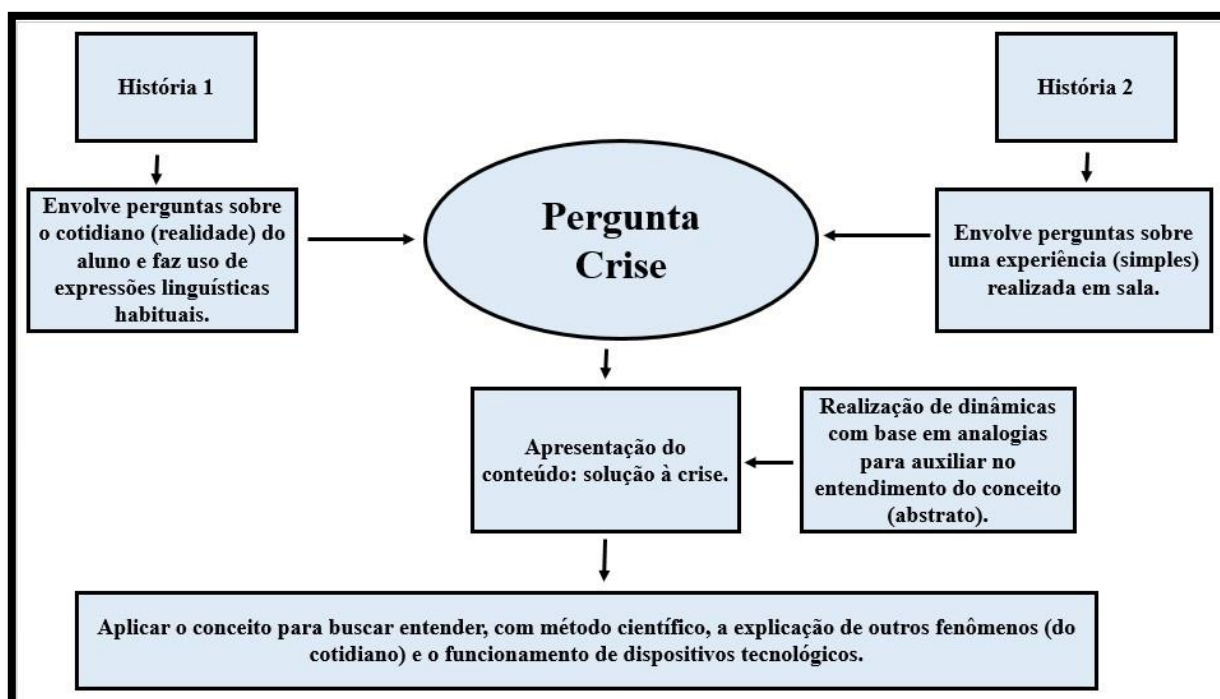
### 3. METODOLOGIA

Conforme discutido anteriormente, é pertinente a seguinte questão: **como a educação científica formal pode contribuir para que um cidadão não atuante socialmente e politicamente se torne um cidadão atuante?** Acreditamos que a resposta dessa questão consiste em uma aula em que os alunos são constantemente estimulados a aplicar procedimento científico, isto é, a realizar experiências (mesmo que de pensamento) e aplicar raciocínio lógico.

O presente trabalho cumpriu o seguinte fluxo: uma proposta de aula sobre energia foi desenvolvida com foco no procedimento científico; a aula foi ministrada em uma turma de 5ª série da modalidade EJA; o desempenho dos alunos foi usado para aperfeiçoar a proposta inicial. Dessa forma, essa pesquisa pode ser classificada como sendo qualitativa e do tipo pesquisa-ação (Moreira, 2011; Gil, 2002). Conforme Moreira, na pesquisa-ação realizada na área da educação “os professores são incentivados a questionar suas próprias ideias e teorias educativas, suas próprias práticas e seus próprios contextos com objetos de análises e crítica (1988; *apud* KEMMIS, 1988, p.174).

A sequência didática tem por objetivo auxiliar o professor durante a aula para que ele possa atingir o objetivo esperado (BARBOSA, 2011). Dolz, Noverraz e Schneuwly define que a “sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (BARBOSA, 2011; *apud* 2004, p.97). A proposta de aula sobre energia que desenvolvemos foi construída com base na sequência didática representada no fluxograma mostrado na figura 3.1. Usamos duas histórias pensadas cuidadosamente para o público alvo. A partir dessas histórias, completadas com a

participação dos alunos, se chega em uma pergunta que aparentemente revela uma conflito/contradição/incompatibilidade – chamamos essa pergunta de pergunta crise. A crise é resolvida com a apresentação e explicação do conceito físico (Energia). Posteriormente o conceito é aplicado para entender fenômenos comuns, do cotidiano dos alunos.



**Figura 3.1:** Fluxograma do método utilizado na aula.

Para a elaboração dessa aula utilizou-se expressões linguísticas do cotidiano dos alunos, bem como suas experiências de vida. Assim, o conhecimento popular que os alunos trazem consigo são o ponto de partida para a construção do conhecimento científico, além de valorizar a cultura do indivíduo (características típicas do método de Freire).

Acreditamos que a eficácia da aula proposta pode ser mais facilmente verificada se ela for aplicada para uma turma que não tivesse tido contato com o ensino formal de física e que fosse composta por pessoas sem uma prática cidadã-crítica-consciente. Assim, caso haja alguma mudança (principalmente na forma de ler o mundo) esta deve ser mais perceptível. Dessa forma, selecionamos uma turma de EJA, de 5ª série, ofertada à noite em uma escola da zona rural de Lagarto/SE. Por se tratarem de jovens e adultos de zona rural, cursando ainda uma série relativamente inicial da formação escolar, é maior a probabilidade de se ter um público composto por pessoas sem formação e oportunidade para serem cidadãos conscientes e críticos da realidade ao seu redor, sendo muitas vezes tratados exclusivamente como mão-de-obra.

No povoado onde as aulas foram ministradas, a 5ª série era a turma de menor nível na modalidade EJA sendo ofertada na ocasião (maio a julho/2018). Este povoado é local de nascimento e residência da pesquisadora autora do presente trabalho. A escola onde essa turma foi ofertada atende 415 alunos, em que 25,5% são da modalidade EJA<sup>2</sup>. A sala onde ocorreram as aulas media 30 m<sup>2</sup>, era pintada com cores claras, a ventilação era feita por 2 ventiladores, continha 1 birô, 1 cadeira, 30 cadeiras escolares e um quadro dividido em duas partes – uma para pincel atômico e outra para giz. A turma era composta por 20 alunos matriculados, mas apenas cerca da metade frequentavam assiduamente e destes aproximadamente 50% declarou ter abandonado a escola em algum momento da vida (concluimos que os demais ou sofreram sucessivas reprovações, caso mais comum, ou iniciaram a vida escolar tardiamente). A faixa etária dos alunos assíduos é entre 15 e 32 anos, com uma média de 19 anos<sup>3</sup>.

Foram elaboradas quatro aulas, distribuídas em dois dias. Com base no fluxograma mostrado na figura 3.1, o primeiro encontro, isto é, as duas primeiras aulas, foram destinadas à construção das histórias, reflexão da pergunta crise, apresentação do conceito físico (Energia) e realização das dinâmicas desenvolvidas a partir de analogias. O segundo encontro, isto é, as duas últimas aulas, foram destinadas a apresentação de um aparato experimental e discussões sobre situações do cotidiano dos alunos e sua relação com Energia (conceito abordado). O quadro 3.1 descreve o desenvolvimento das aulas ministradas. As aulas ocorreram nos dias 25 de maio e 15 de junho de 2018 (sextas-feiras), sempre nos dois últimos horários do turno da noite (das 20h40 às 22h10) – horários reservados às aulas de ciências. Os horários foram cedidos pela professora de ciências da escola, a qual também acompanhou as aulas, porém sem se manifestar nem participar das atividades.

**Quadro 3.1:** Planejamento das aulas

|  | <b>Nº de aulas<br/>(40<br/>minutos<br/>cada)</b> | <b>Desenvolvimento das aulas</b> |                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                  | 1ª etapa                         | Preenchimento do quadro a partir do desenvolvimento da história 1 e 2 (ver figura 3.1 e texto correspondente). A história 1 descreve o dia de dois personagens e a história 2 uma demonstração de queda livre. |

<sup>2</sup> Dado obtido através de diálogo com o coordenador da EJA.

<sup>3</sup> Esses dados foram coletados pela pesquisadora diretamente junto aos alunos durante um primeiro encontro que ocorreu uma semana antes das aulas.



|        |    |          |                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ª dia | 02 | 2ª etapa | Abordagem dos conceitos: Energia, conservação de Energia, relação trabalho e Energia, e transformação de Energia.                                                                                                |
|        |    | 3ª etapa | Realização de duas dinâmicas com os alunos através de analogias com o objetivo que os mesmos entendam melhor a conservação e as transformações de Energia.                                                       |
| 2ª dia | 02 | 1ª etapa | Discussão sobre a transformação de Energia entre diversos tipos e sua conservação utilizando um aparato experimental de fácil construção.                                                                        |
|        |    | 2ª etapa | Discussão sobre a conservação de Energia em situações comuns aos alunos.                                                                                                                                         |
|        |    | 3ª etapa | Visita a diferentes espaços da escola para observar cenas reais e discutir com os alunos as transformações e conservação de energia que possam explicar a cena observada, e verificar a aprendizagem dos alunos. |

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

##### 4.1. Descrição detalhada e comentada da aula proposta e de sua aplicação

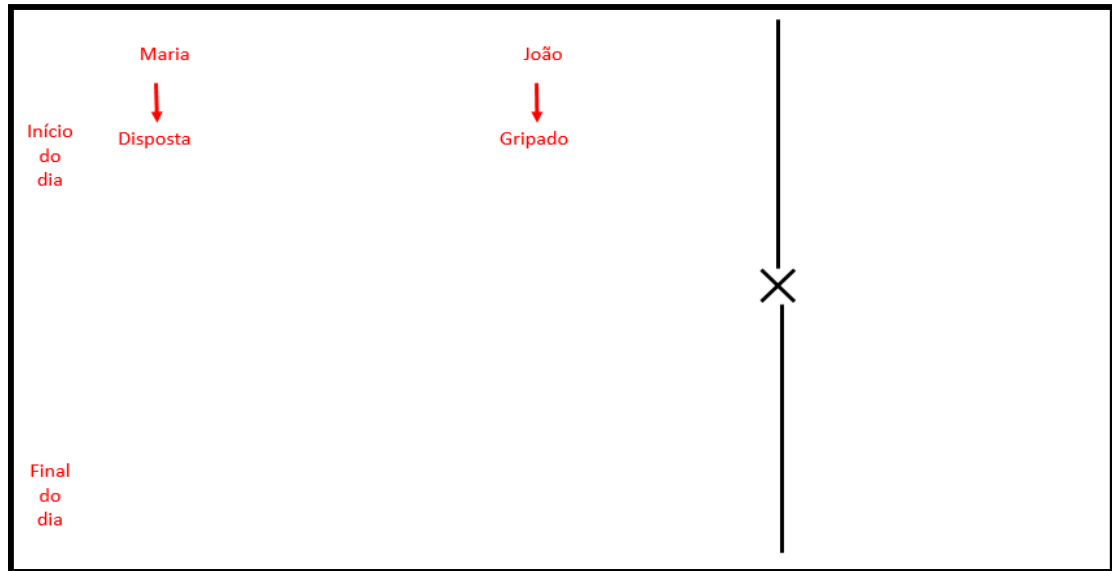
A aula foi desenvolvida para um público de jovens e adultos, com o intuito de levar conhecimento científico relacionado ao conceito Energia, utilizando expressões comuns do cotidiano dos alunos. Primeiramente foi escrito no quadro (da sala de aula) informações iniciais para a construção de uma história (ver figura 4.1). Essa história foi construída através de questionamentos feitos para a turma. A história trata de dois personagens – Maria e João – contratados para trabalhar em uma campanha eleitoral.

Após preparar o quadro conforme figura 4.1, foi feita a seguinte pergunta para os alunos:

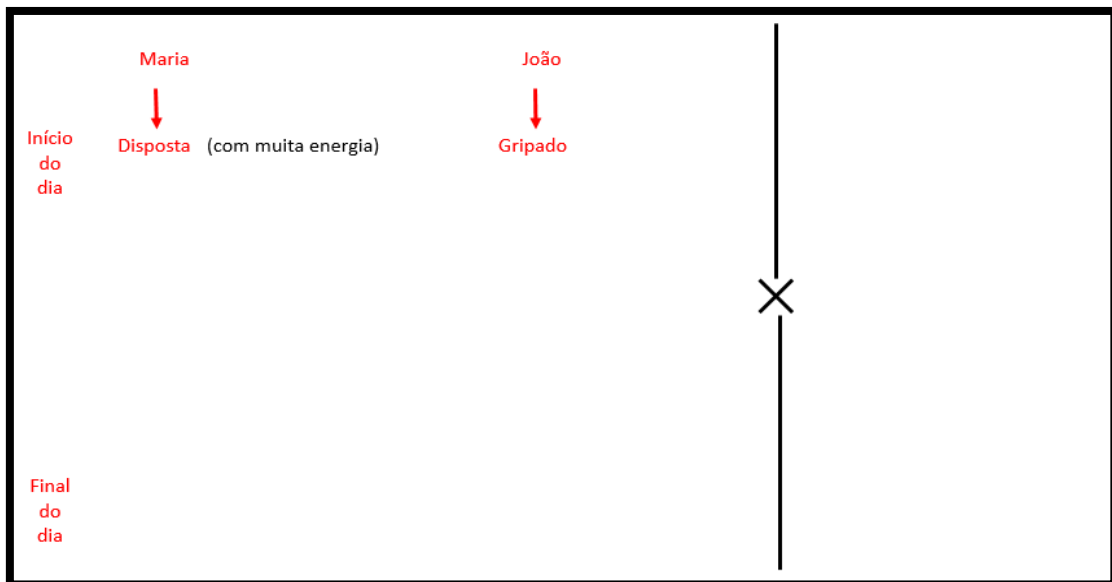
*Como vocês costumam chamar uma pessoa que acordou disposta, assim como Maria?*

O objetivo dessa pergunta é introduzir a palavra Energia na aula através das respostas dos alunos. As respostas dos alunos foram as seguintes: alegre; feliz; animada; com muita Energia. Com essas respostas pode-se perceber que a pergunta foi bem elaborada, pois conseguiu atingir o objetivo esperado. Vale destacar que o uso do verbo chamar, normalmente utilizado com um significado de fazer alguém vir, no caso da pergunta acima tem o significado de qualificar o estado de Maria. Esse significado é pouco utilizado, sendo apenas o décimo

sexto no dicionário novo Aurélio (FERREIRA, 1986). A resposta “com muita Energia” foi inserida no quadro (ver figura 4.2).



**Figura 4.1:** Quadro demonstrativo com as informações iniciais.

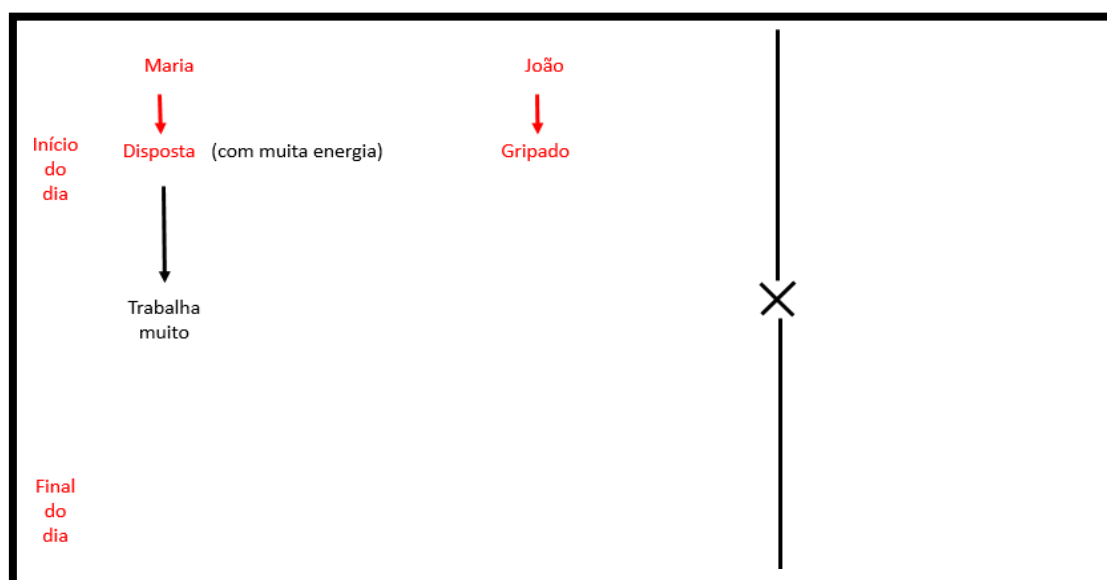


**Figura 4.2:** Quadro demonstrativo com a primeira resposta inserida.

A próxima pergunta dirigida aos alunos foi a seguinte:

*Maria está disposta, com muita Energia! Então, como ela vai trabalhar durante o dia?*

A finalidade dessa pergunta foi permitir, em momento posterior da aula, a relação entre muita energia e a realização de muito trabalho. De um modo geral, os alunos responderam que “Maria vai trabalhar muito durante o dia”. Com essa resposta o texto no quadro foi atualizado, conforme o exposto na figura 4.3.



**Figura 4.3:** Quadro demonstrativo com a segunda resposta inserida.

A terceira pergunta foi a seguinte:

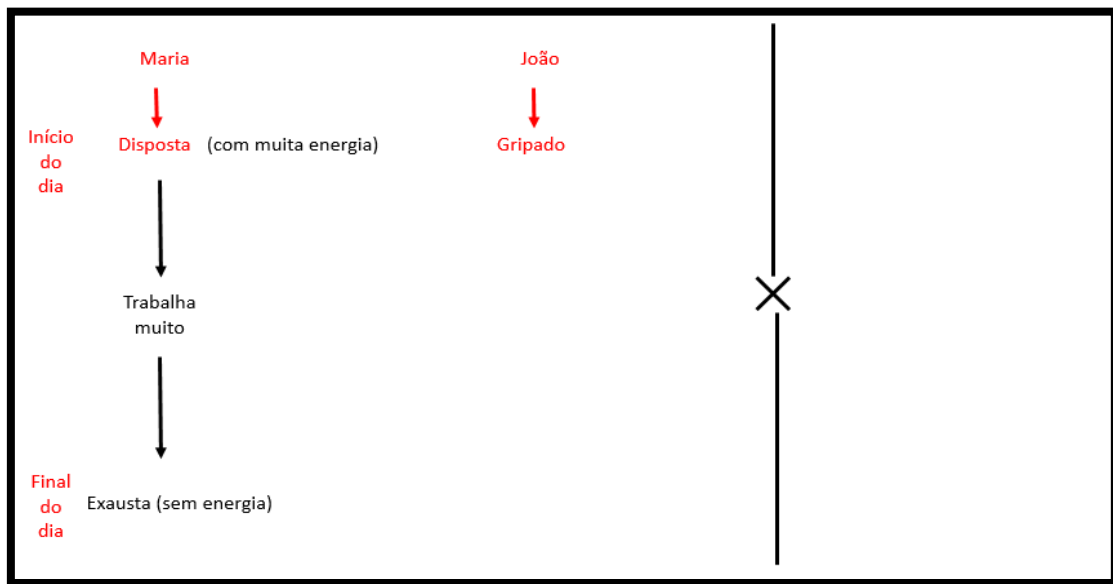
*Como Maria estará no final do dia?*

A finalidade dessa pergunta foi permitir, em momento posterior da aula, a relação entre a realização de muito trabalho e o consumo de energia. A princípio os alunos responderam que Maria estaria cansada, exausta, mas em nenhum momento eles falaram que Maria estaria sem Energia. Com base nessas respostas uma nova pergunta foi realizada: *Vocês falaram que Maria no início do dia estaria com muita Energia. No final do dia Maria estará com a mesma Energia?* A essa nova pergunta os alunos responderam que “Maria estaria sem energia”. Essa resposta foi inserida no quadro (ver figura 4.4).

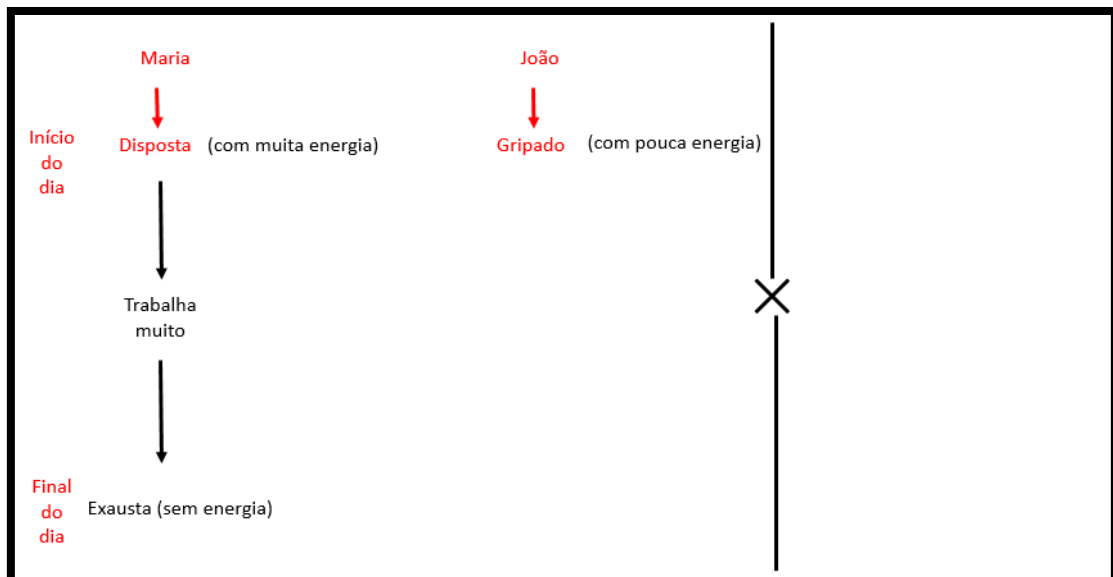
Finalizando a primeira parte da história de Maria iniciou-se a construção da história de João com a seguinte pergunta:

*Como vocês chamam uma pessoa que acorda gripada assim como João?*

Essa pergunta foi feita tendo em vista que no cotidiano dos alunos em questão é comum o uso da expressão “pouca energia” como equivalente a “uma pessoa sem ânimo”, estado típico de um doente. As respostas dos alunos foram: cansado; fraco; sem forças; com pouca Energia; com moleza no corpo. A resposta “com pouca energia” foi inserida no quadro (ver figura 4.5).



**Figura 4.4:** Quadro demonstrativo com a terceira resposta inserida.

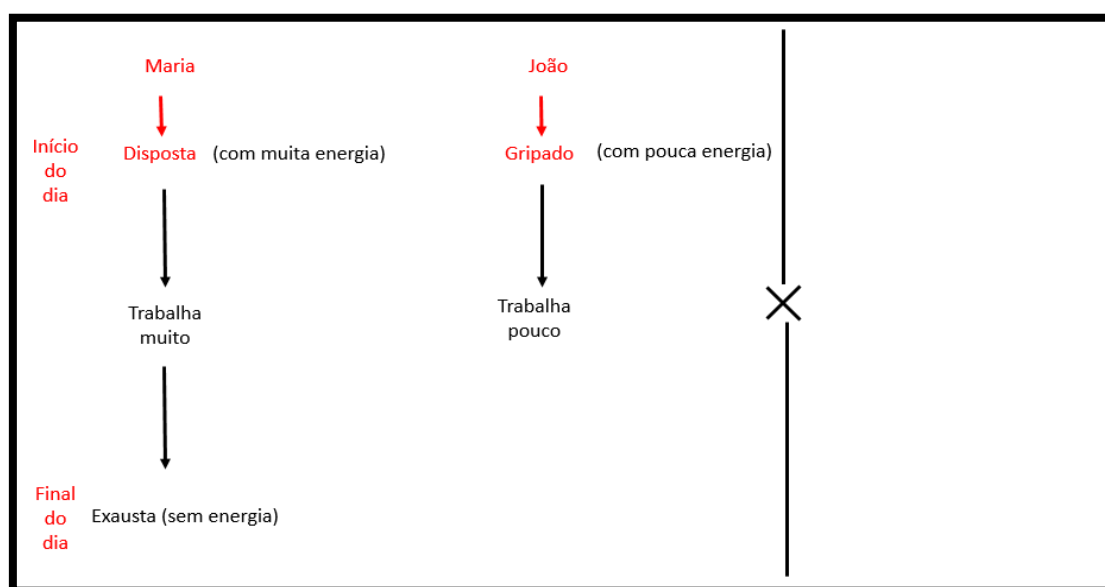


**Figura 4.5:** Quadro demonstrativo com a quarta resposta inserida.

A próxima pergunta foi a seguinte:

*João está gripado, com pouca Energia! Então, como ele vai trabalhar durante o dia?*

Os alunos responderam que João conseguiria trabalhar durante o dia, mas que trabalharia pouco por que estava doente. Isso permitiu, em momento posterior da aula, estabelecer a relação entre pouca Energia e a realização de pouco trabalho. Foi incluída a informação “trabalha pouco” no quadro, conforme exposto na figura 4.6.



**Figura 4.6:** Quadro demonstrativo com a quinta resposta inserida.

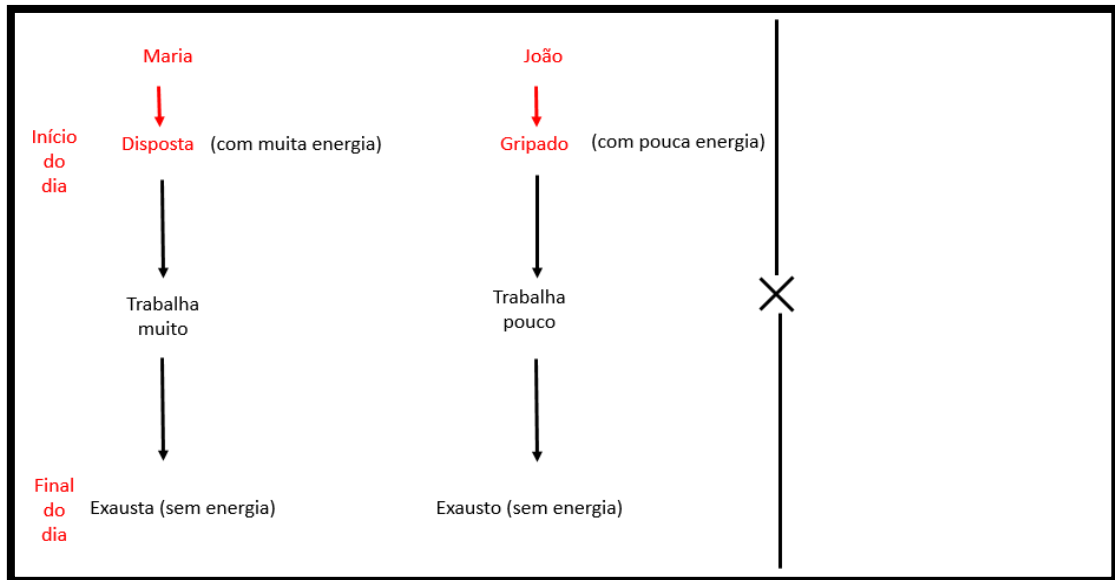
A pergunta seguinte foi:

*Como João estará no final do dia?*

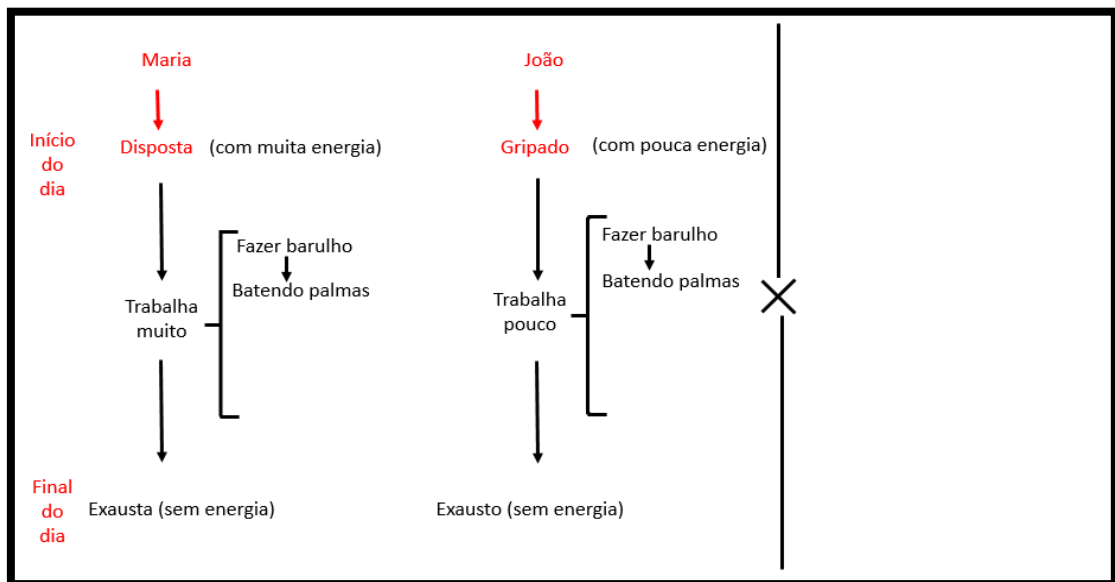
O objetivo dessa pergunta era saber se os alunos conseguiriam perceber que, apesar de João ter trabalhado pouco, ele também estaria exausto, ou seja, sem Energia, assim como Maria. Os alunos responderam que João estaria exausto; sem ânimo para fazer mais nada; sem Energia. A partir dessas respostas o quadro foi atualizado de acordo com a figura 4.7.

Nesse momento da aula é informado aos alunos que João e Maria foram contratados para trabalhar em uma campanha eleitoral. O trabalho de ambos foi fazer barulho, mas duas regras precisaram ser respeitadas: 1ª- só poderiam fazer barulho batendo palmas; 2ª- as palmas dos dois tinham que ser no mesmo ritmo e estarem em sincronia. O objetivo da 1ª regra era restringir o tipo de barulho produzindo por Maria e João, para que os alunos pudessem reproduzir em sala. Já a 2ª regra foi imposta para permitir, em momento futuro da aula, o

estabelecimento de uma relação entre barulho alto (baixo) e gastar muita (pouca) Energia. Essas informações foram inseridas no quadro de maneira similar ao mostrado na figura 4.8.



**Figura 4.7:** Quadro demonstrativo com a sexta resposta inserida.

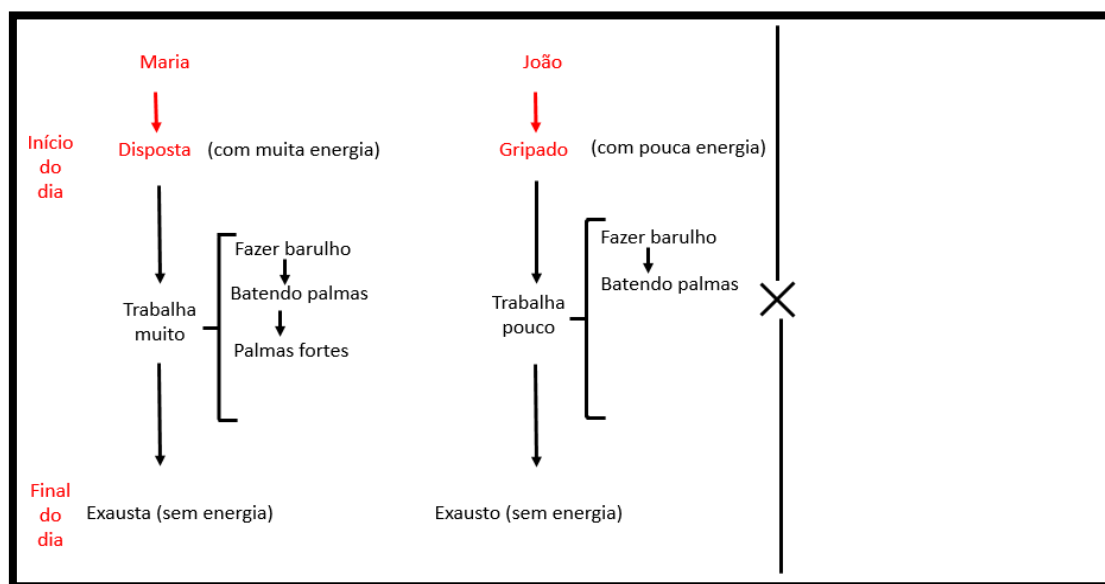


**Figura 4.8:** Quadro demonstrativo com as regras do trabalho inserida.

Após a atualização do quadro, os alunos foram questionados com a seguinte pergunta:

*Se Maria trabalhou muito, como ela bateu palmas?*

De início os alunos ficaram confusos e não conseguiram responder a pergunta. Essa reação era esperada. Daí foi solicitado que os alunos batessem palmas – primeiro de maneira forte e depois fracamente. Então foi perguntado aos alunos: *trabalha mais quem bate palmas fortes ou fracas? Maria trabalhou muito, como ela bateu palmas?* Os alunos responderam que Maria bateu palmas fortes. A resposta dos alunos foi anotada no quadro, conforme figura 4.9.



**Figura 4.9:** Quadro demonstrativo com a sétima resposta inserida.

Em seguida foi realizado o seguinte questionamento:

*Maria bateu palmas fortes! Ela conseguiu fazer um barulho alto ou baixo?*

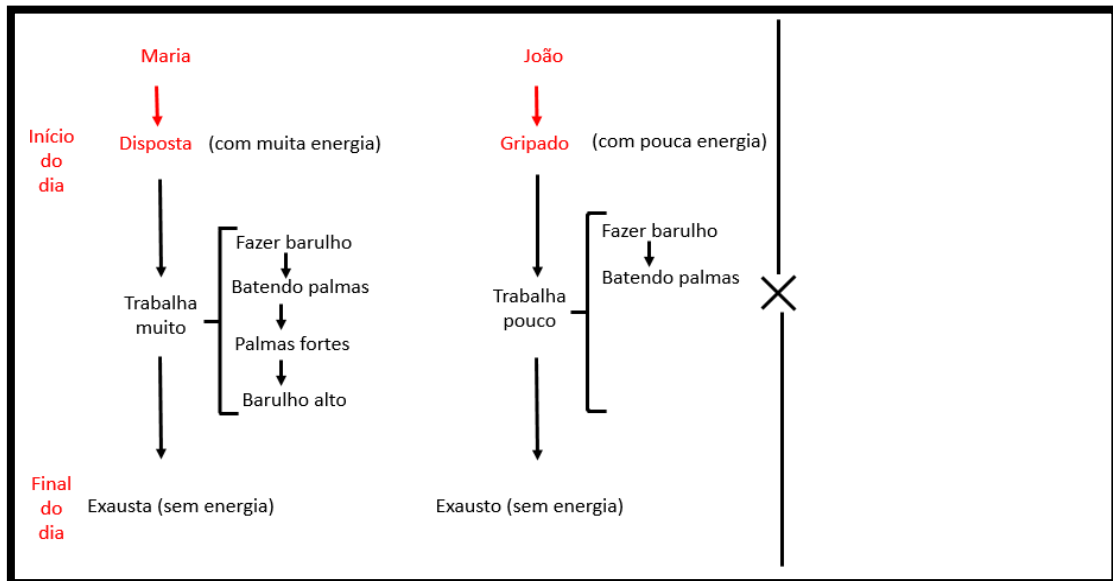
Como os alunos já haviam batido palmas, a resposta foi que “Maria vai produzir um barulho alto”. O objetivo das duas últimas perguntas é associar o trabalhar muito com a produção de barulho alto. O quadro foi atualizado de acordo com a figura 4.10.

As próximas perguntas seriam as seguintes:

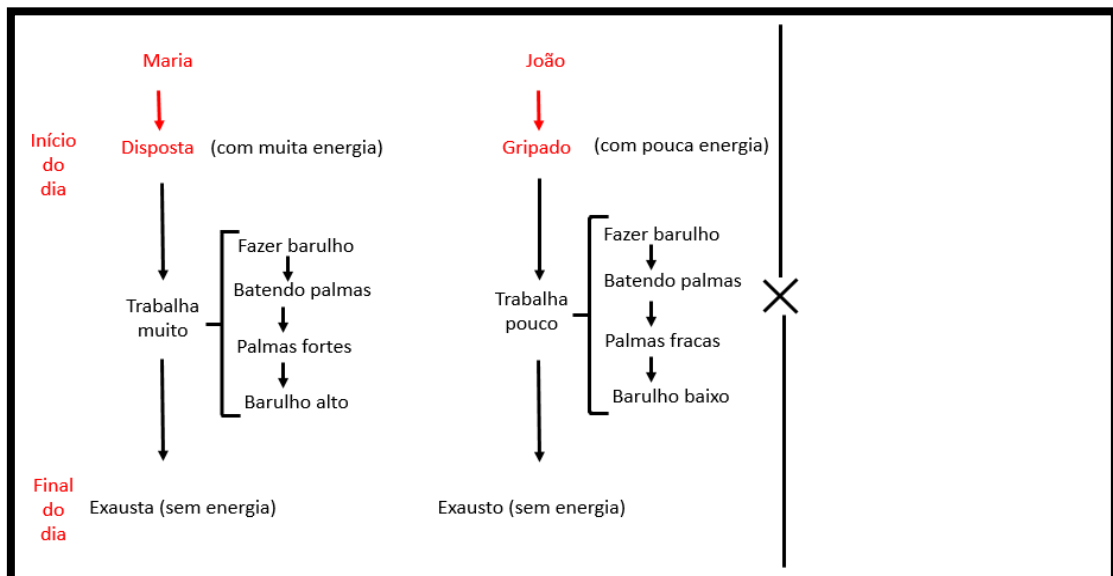
*Se João trabalhou pouco, como ele bateu palmas?*

*João conseguiu fazer um barulho alto ou baixo?*

Contudo, devido a experiência dos próprios alunos batendo palmas e das respostas dadas para a história de Maria, bastou perguntar “E João?”, e prontamente eles responderam que as palmas de João foram fracas e o barulho baixo. Essa reação rápida dos alunos indica que eles estavam atentos a aula. O quadro foi atualizado de acordo com a figura 4.11.



**Figura 4.10:** Quadro demonstrativo com a oitava resposta inserida.



**Figura 4.11:** Quadro demonstrativo com a nona e décima resposta inserida.

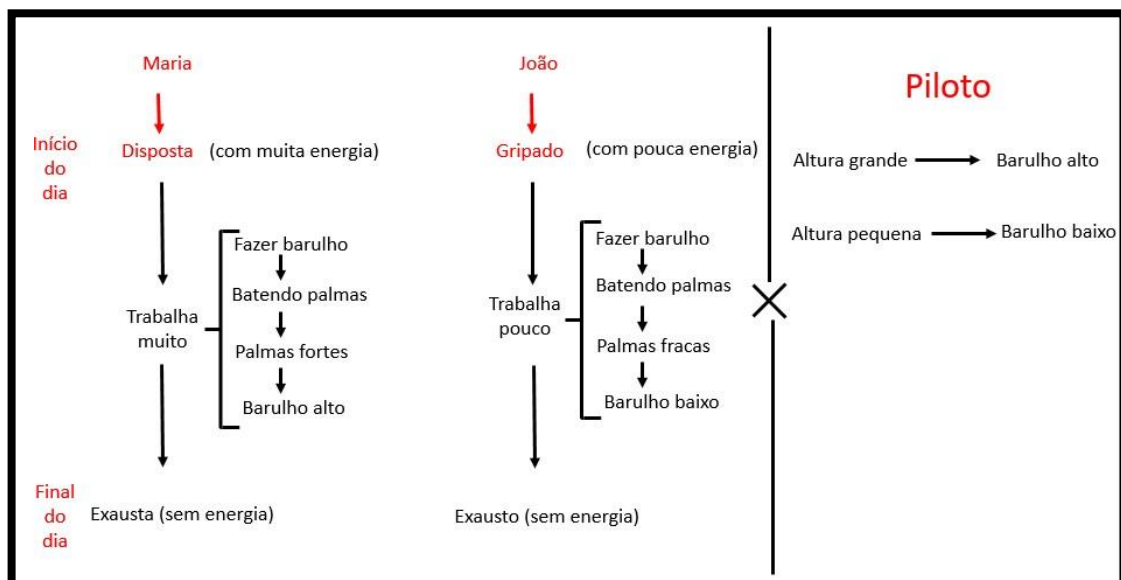
Finalizada a construção das histórias de Maria e João, com o quadro devidamente montado (ver figura 4.11), um fato novo foi apresentado aos alunos. O professor lembrou que não são só as pessoas que fazem barulho, objetos também fazem, e, levantando um piloto (pincel atômico), o largou, deixando cair livremente sobre a mesa e provocando barulho. Foi solicitado que os alunos prestassem atenção no barulho que o pincel fez ao cair sobre a mesa. O professor então largou o piloto de duas alturas diferentes e perguntou:



*Qual o barulho produzido pelo piloto quando a altura foi grande?*

*Qual o barulho produzido pelo piloto quando a altura foi pequena?*

É importante destacar que, diferentemente da história de João e Maria, cujas perguntas foram respondidas com base na lembrança ou imaginação dos alunos (exceto durante a experiência com as palmas), as perguntas referentes ao piloto foram respondidas a partir da observação direta do fenômeno queda livre. Sendo assim, todos responderam que o barulho foi alto quando o piloto caiu de uma altura grande e que o barulho foi baixo quando o piloto caiu de uma altura pequena. Os resultados dessa experiência foram inseridos no quadro, conforme figura 4.12.



**Figura 4.12:** Quadro demonstrativo finalizado.

A próxima pergunta foi a seguinte:

*Maria fez barulho alto porque tinha muita Energia, João fez um barulho baixo porque tinha pouca Energia. Podemos dizer que o piloto tem Energia, pois ele também fez barulho?*

Essa questão é absolutamente crítica no processo de ensino, do conceito Energia, proposto neste trabalho. É nesse momento que o professor induz uma crise no aluno com relação ao conhecimento que ele possui previamente. Afinal, como Energia, algo comumente tratado pelos alunos como representativo do estado de ânimo de uma pessoa, pode ser associado a um objeto (pincel)? Mas, por outro lado, se o pincel realizou o mesmo trabalho das pessoas, por

que não dizer que ele possui energia? O comportamento da turma frente a essa pergunta foi exatamente o esperado. Embora apenas três alunos tenham respondido, a expressão corporal mesmo dos que permaneceram em silêncio indicou que a ausência de resposta não era devido a não terem conseguido acompanhar a aula, mas devido a uma profunda dúvida diante do dilema que (aparentemente) conseguiram perceber. Dentre os três alunos que se manifestaram, um respondeu que o piloto tinha Energia, mas que não sabia explicar o porquê; outro disse que não sabia responder se tinha ou não energia; e o último respondeu que o piloto não tinha energia, pois ele não se alimentava.

Após as respostas dos alunos o professor explicou o conceito de Energia em Física, associando essa grandeza ao trabalho realizado por Maria e João. Informou que Energia não se vê nem toca ou ouve, mas foi o que permitiu com que João e Maria realizassem trabalho e que a realização do trabalho “gasta” energia. Associou o ganho de Energia do homem com sua comida e o ganho de Energia do piloto com a altura. Em seguida o professor perguntou aos alunos:

*Qual a importância de saber o que é Energia, em que isso vai mudar sua vida?*

Nenhum aluno respondeu essa pergunta; todos ficaram em silêncio. O professor então falou que tudo tinha Energia e que essa Energia não se destruía nem se criava, ela se conservava nos processos da natureza. Assim, continuou o professor, é possível e revelador entender cenas do cotidiano, situações da realidade, a partir da lei da conservação de Energia.

A fim de melhorar o entendimento dos alunos sobre esses conceitos, duas analogias foram utilizadas. Como destacado por Souza (2015, p. 30), analogias permitem “oferecer ao aluno uma representação física para Energia, algo que ele possa analisar, contar e manipular”. O objetivo da primeira analogia foi ilustrar a transferência de Energia entre corpos e a lei da conservação da energia, enquanto o objetivo da segunda foi ilustrar a transformação de energia entre seus diferentes tipos.

**1ª analogia:** Dinheiro fictício (sem valor monetário) foi previamente distribuído entre os alunos ( ver figura 4.13). Os alunos foram orientados a interagirem entre si através de disputas de *par ou ímpar* em que o dinheiro fictício era apostado. Após um período de tempo a dinâmica foi encerrada e o professor perguntou *quanto cada um tinha antes e com quanto eles ficaram depois da brincadeira*. O professor anotou no quadro os valores para efetuar a somar. A variação do valor que um aluno possuía, isto é, a dinâmica do dinheiro mudando de dono, representa a transferência de energia entre corpos. Assim como a Energia que um corpo ganha

deve ser exatamente a perda por outro (ou outros) para que a lei da conservação da energia seja respeitada pela natureza, o dinheiro que um aluno tenha ganhado deve corresponder exatamente ao valor que outro (ou outros) perderam. Sendo assim, como também nenhum dinheiro novo entrou na sala e nenhuma cédula foi destruída, a soma de todo o dinheiro na sala, antes e depois da dinâmica, deve dar o mesmo resultado – analogia com a conservação da energia. No entanto, somando os valores informados pelos alunos, essa igualdade não foi verificada! O professor então aproveitou para reforçar o conteúdo e destacar que a natureza nunca viola a lei da conservação da energia. Após esse trabalho, encerrou-se a aula do primeiro dia. Não houve tempo para realização da segunda analogia (planejado para ser realizada no primeiro dia).



**Figura 4.13:** Aparato utilizado durante a analogias.

A segunda aula estava prevista para ser ministrada uma semana após a primeira, mas, devido a acontecimentos diversos que fugiram ao poder da autora deste trabalho, a segunda aula só foi realizada três semanas após a primeira. Esse longo tempo entre uma aula e outra não estava previsto na sequência didática aqui proposta. Embora reconheçamos um efeito negativo na eficácia do plano de ensino aqui apresentado, não realizamos estudos para tentar mensurar esse efeito. Outro fato inesperado que também contribuiu negativamente para a eficácia do plano foi o pequeno número de alunos presentes na segunda aula, e, além disso, dos que estavam

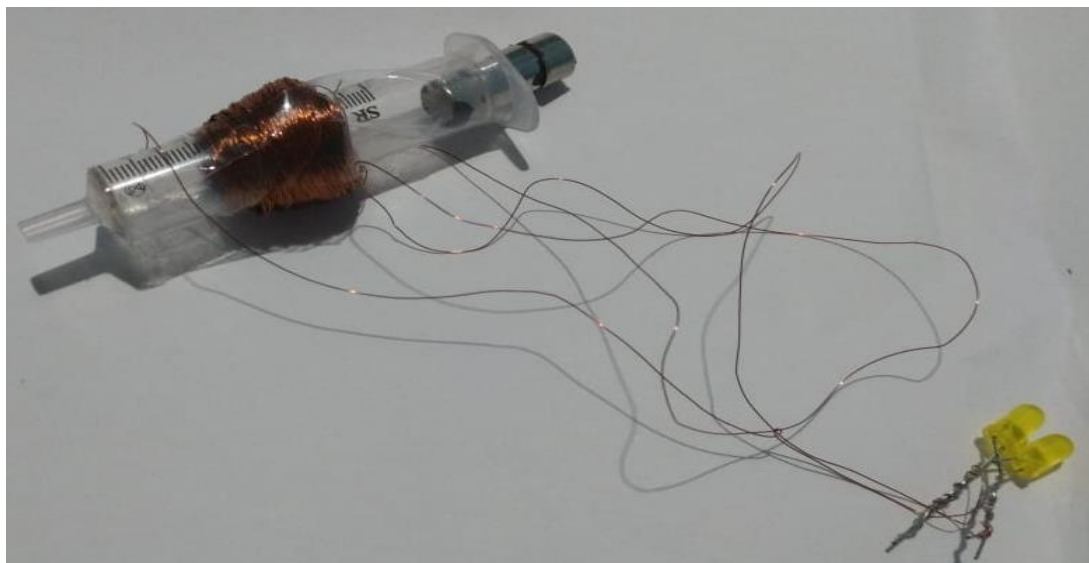
presentes na primeira aula, apenas metade compareceu. Diante disso, no início da segunda aula o professor preencheu o quadro, conforme mostrado na figura 4.12 (não houve participação dos alunos nesse preenchimento), e explicou/revisou o conteúdo da primeira aula. Em seguida foi realizado novamente a 1ª analogia – dessa vez as somas deram o mesmo resultado – e depois realizou-se a segunda analogia.

**2ª analogia:** uma loja com produtos para vender (impressões em pedaços de papel de imagens de roupas e acessórios penduradas em um pequeno tabuleiro de madeira exposto na figura 4.13) foi apresentada aos alunos. Os alunos foram orientados a realizarem compras na loja usando o dinheiro fictício. O professor é o vendedor da loja. Após um período de tempo a dinâmica foi encerrada e o professor perguntou *quanto os aluno tinha em valor?* Os alunos responderam que tinham um valor abaixo do que tinham antes. O professor faz outra pergunta: *Se o seu dinheiro é a energia, para onde foi essa energia?* O objetivo dessa pergunta é verificar se o aluno conseguiu relacionar o conteúdo abordado com fatos do seu cotidiano. Após reflexão, um respondeu: “o meu dinheiro está transformado na roupa que comprei”. Os demais alunos concordaram com essa resposta. Após isso o professor reforçou o conceito de transformação de Energia e relembrou o caso do piloto em queda livre, onde há uma transformação de Energia potencial em Energia cinética. Energia potencial foi definida como a energia associada a altura e energia cinética definida como a energia associada ao movimento (a velocidade) – não foram utilizadas expressões matemáticas.

Após a realização das analogias o professor apresentou um aparato experimental simples (ver figura 4.14) que permite acender dois leds apenas com a força do braço (balançando um tubo e assim fazendo ímãs em seu interior oscilarem). Ao realizar a experiência (balançar o tubo), o professor pergunta:

*De onde vem a energia para acender os leds?*

Uma aluna respondeu que a Energia estava “saindo” do braço do professor para o leds. Essa aluna não estava presente na primeira aula, mesmo assim ela conseguiu responder a pergunta muito rapidamente. Todos os demais alunos concordaram com a resposta da colega.



**Figura 4.14:** Foto do aparato experimental.

Por fim, o professor levou os alunos para uma volta na escola com o objetivo de verificar se eles conseguiriam relacionar fatos observados com o conteúdo abordado em sala de aula (avaliação diagnóstica). Os fatos observados e que gerou discussões foram: uma lâmpada acesa (de onde vem a Energia e como funciona a hidrelétrica?); um planta (de onde retira a Energia para sobreviver?); uma moto (de onde vem a Energia para se movimentar?). Apesar dos alunos não terem citados termos científicos durante essas discussões, eles conseguiram descrever adequadamente (para o nível de ensino que eles se encontravam), com expressões linguísticas comuns a eles, os processos que envolvem Energia nos fenômenos observados. Como exemplo, é reproduzido abaixo um breve diálogo entre duas alunas:

**Aluna 1:** *“Aquele moto vai tirar energia da gasolina para poder andar, ela não anda sem combustível.”*

**Aluna 2:** *“A moto anda sim sem gasolina, se eu quiser posso empurrar a moto passando a minha energia.”*

Importante destacar que o início da discussão sobre a moto se deu por iniciativa espontânea das alunas.

#### 4.2. Análise da proposta da aula após aplicação

No primeiro dia da aplicação teve um atraso de 10 minutos no início da aula devido a demora dos alunos adentrarem na sala, impedindo a execução do planejamento do dia. No primeiro dia ocorreu apenas a primeira analogia, diferentemente do que estava previsto no planejamento da aula (ver quadro 3.1). Com o intuito de minimizar esses imprevistos, o professor deve previamente ir até a escola para se informar se os horários previstos realmente acontecem na prática, para que ele saiba o tempo da sua aula. Caso o tempo efetivo seja menor que o previsto (como no nosso caso), o planejamento do primeiro dia deve ser alterado para ocorrer a realização apenas da primeira analogia (ver quadro 4.1). A importância de se realizar ao menos a primeira dinâmica no primeiro dia é auxiliar o aluno no entendimento de um conceito abstrato (energia) imediatamente após a apresentação desse conceito.

Ao finalizar a primeira aula, percebemos a necessidade de reformular o planejamento para a segunda aula. Entendemos ser importante refazer o quadro exposto figura 4.12 de maneira rápida, refazer a também a primeira e a fazer (ou refazer) a segunda analogia.

Vale destacar que segundo os PCNs, o conceito de energia e suas transformações está previsto para o segundo ciclo (3ª e 4ª série) do ensino fundamental, como já foi discutido anteriormente, mas que em nenhum momento da aula houve sinais de que esses alunos já tivessem estudado tal conteúdo.

**Quadro 4.1:** Planejamento das aulas modificado

|        | Nº de aulas<br>(40 minutos cada) | Desenvolvimento das aulas |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ª dia | 02                               | 1ª etapa                  | Preenchimento do quadro a partir do desenvolvimento da história 1 e 2 (ver figura 3.1 e texto correspondente). A história 1 descreve o dia de dois personagens e a história 2 uma demonstração de queda livre.                                    |
|        |                                  | 2ª etapa                  | Abordagem dos conceitos: energia, conservação de energia, relação trabalho e energia, e transformação de energia.                                                                                                                                 |
|        |                                  | 3ª etapa                  | Realização de duas dinâmicas baseadas na analogia de energia com dinheiro (fictício): A primeira com o intuito de favorecer o entendimento da conservação de energia; a segunda com o intuito de favorecer o entendimento sobre transformações de |

|        |    |          |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|----|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |    |          | energia. Caso o tempo efetivo da aula seja menor que 40 minutos, realiza-se apenas a primeira dinâmica.                                                                                                         |
| 2ª dia | 02 | 1ª etapa | Refazer o quadro exposto na figura 12, acompanhado de uma breve revisão, e refazer/fazer as duas dinâmicas.                                                                                                     |
|        |    | 2ª etapa | Discussão sobre a transformação de energia entre diversos tipos e sua conservação utilizando um aparato experimental de fácil construção.                                                                       |
|        |    | 3ª etapa | Discussão a conservação de energia em situações comuns aos alunos.                                                                                                                                              |
|        |    | 4ª etapa | Visita a diferentes espaços da escola para observar cenas reais e discutir com os alunos as transformações e conservação de energia que possam explicar a cena observada e verificar a aprendizagem dos alunos. |

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho representa uma tentativa de contribuir para a realização de uma educação científica que auxilie como elemento provocador de transformação de um sujeito passivo para um cidadão consciente, crítico e atuante na comunidade. Uma aula com foco no método científico, utilizando os métodos Paulo Freire e Ensinando com Analogias, foi preparada e aplicada. A aula abordou o conceito de energia, bem como suas transformações e conservação, para uma turma da 5ª série do ensino fundamental da EJA.

O conteúdo de Energia foi escolhido por se tratar de um conceito utilizado para explicar diversos fenômenos da natureza e o funcionamento de dispositivos tecnológicos que são comuns entre os alunos. Ao longo de toda a aula utilizou-se o método científico para que os alunos refletissem de maneira lógica a partir de questionamentos realizados pelo professor, culminando assim no entendimento do conceito Energia e relacionando esse conceito com o cotidiano deles. Importante destacar que esse processo ocorreu sem o uso da matemática. O método freiriano foi aplicado nas perguntas cuidadosamente construídas para permitir a introdução do conteúdo a partir das respostas dos alunos, tendo como base suas expressões linguísticas e sua experiência de vida. O método Ensinando com Analogias foi empregado na realização de duas dinâmicas de grupo com o objetivo de que os alunos conseguissem associar o conceito abstrato com algo que pudessem manusear.

Nossa proposta consiste em uma aula para dois dias, em que duas histórias culminam em uma pergunta crise. A primeira história faz uso de expressões do cotidiano dos alunos e a segunda se baseia na realização de uma experiência simples. Dessa forma foi possível conduzir os alunos para uma pergunta crise, pois as histórias e as perguntas foram pensadas cuidadosamente levando em conta o público e as suas experiências de vida. Para reforçar o conteúdo ministrado – energia – foram realizadas duas dinâmicas com base na analogia da energia com dinheiro fictício. A aula foi ministrada em uma turma da 5ª série na EJA do ensino fundamental em uma escola da zona rural da cidade de Lagarto/SE.

Problemas com atraso no início das aulas, ausência de alunos de uma aula para outra e longo período entre as duas aulas forçaram adequações no planejamento das aulas. De modo geral, os alunos foram participativos nas aulas. Quanto à fixação dos conceitos abordados, quando em alguns momentos durante a segunda aula os alunos foram questionados se lembravam de fatos ocorridos na aula anterior, a maioria falava que não se lembrava de absolutamente nada. Porém, ao abordar alguma situação do trabalho ou cotidiano deles e questionar sobre uma possível explicação para um fenômeno ocorrido (ex. caminhão em movimento), eles conseguiram responder usando o conceito de energia, não com termos e expressões cientificamente formais, mas com palavras usuais do dia a dia deles (ex. usei minha energia para dirigir o caminhão).

Durante uma volta na escola para observar fenômenos e discutir sobre sua explicação com base no conceito de energia, duas alunas começaram a discutir espontaneamente, sem a provocação do professor, sobre uma moto estacionada no pátio da escola. A discussão em relação a moto nos chamou atenção por este ser um veículo muito comum a eles, ou seja, talvez pela primeira vez, ao menos aquelas duas alunas estavam percebendo um fato comum (de uma moto se mover) sob um aspecto inteiramente novo (troca de energia) – começaram a olhar à sua volta de uma maneira diferente. O fato delas olharem para uma moto e refletirem/discutirem para buscar uma explicação científica adequada, representa um indício de sucesso da proposta de aula apresentada neste trabalho. Outras aplicações dessa proposta são necessárias para uma conclusão definitiva.

O uso da proposta apresentada neste trabalho por outros professores exige que o professor, além de conhecer o conteúdo a ser abordado (Energia), verifique as particularidades dos alunos (expressões linguísticas corriqueiras e estilo de vida) para adequar as perguntas indicadas nesse trabalho ao novo público e assim conduzir os alunos até a pergunta crise.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, Gislene Aparecida da Silva. **A contribuição da sequência didática no desenvolvimento da leitura e da escrita no ensino médio: análise dos materiais didáticos “sequência didática artigo de opinião” e “pontos de vista”**. Presidente Prudente, 2011. 349 p. Dissertação de metrado - Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.
- BRASIL. Ministério da Educação. INEP, Resultados e Resumos, Resultados finais do censo escolar (redes estaduais e municipais) 2017 – ANEXO I. 2017. Disponível em: <<http://inep.gov.br/resultados-e-resumos>>. Disponível em: 23 de ago. 2018.
- BRASIL. Parâmetros curriculares: Ciências Naturais. **MEC/Secretaria de educação fundamental**. v. 1, p. 90, 1997.
- BRASIL. Parâmetros curriculares: Ciências Naturais. **MEC/Secretaria de educação fundamental**. v. 1, p. 139, 1998.
- BRASIL. Secretário da Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. **Trabalhando com Jovens e Adultos: Alunos e Alunas da EJA**. Brasília, 2006.
- CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, p.89-100, 2003.
- COIMBRA, D.; GODOI, N.; MASCARENHAS, Y. P. Educação de jovens e adultos: uma abordagem transdisciplinar para o conceito de energia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** V.8, n. 2, p. 628- 647, 2009.
- DREYER, Loiva. Alfabetização: O olhar de Paulo Freire. In: **congresso nacional de educação**, 10, Curitiba. 2011. p. 3588-3601.
- FERREIRA, A. B. H (ed.). Novo dicionário aurélio da língua portuguesa 2ªedição. Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1986.
- FILHO, A. B. S. O ensino de ciências naturais nos anos iniciais do Ensino fundamental: relevância e possibilidade. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL: EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 6, São Cristovão, 2012. **Anais**. São Cristóvão, p. 1-12.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**, 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**, 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- IBGE– INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, Educação 2017. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101576_informativo.pdf)>. Acesso em: 23 de ago. 2018.

KRELLING, L. M.; SILVA, Z. R.; FLORCZAK, M. A. A educação de jovens e adultos: utilizando conceitos unificadores no ensino de ciências naturais. In: **congresso nacional de educação**, 12, Curitiba. 2015. p. 10069- 10082.

LEITE, R. C. M.; FEITOSA, R. A. As contribuições de Paulo Freire para um Ensino de Ciências Dialógico. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0753-1.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

LONARDONI, M.C.; CARVALHO, M. **Alfabetização científica e a formação do cidadão**. 2007. Disponível em:<[http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes\\_pde/artigo\\_maria\\_cristina\\_lonardoni.pdf](http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf)>. Acessado em: 4 set. 2018.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Florianópolis, 2000. 143 p. Dissertação de mestrado – Centro de Ciências da Educação – Universidade Federal de Santa Catarina.

MACIEL, J. J. O método Paulo Freire: origens históricas, Influências teóricas e aspectos metodológicos. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: EDUCERE**, 13, Curitiba. 2017. p. 21832- 21841.

MOREIRA, Marcos Antonio. **Metodologias de pesquisa em física**. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 10, n. 2, p.108-117, 1993.

RAZUK, P. O método Científico. Capítulo 2. Disponível em:<<http://www.feb.unesp.br/jcandido/metodologia/Apostila/CAP02PG.pdf>>. Acessado em: 19 set. 2018

SALES, Adeline Brito. **Alfabetização científica na educação de jovens e adultos (EJA) em uma escola pública de Aracaju, SE: O ensino da genética**. São Cristóvão, 2013. 146 p. Dissertação de mestrado – Núcleo de Pós-graduação em Ensino – Universidade Federal de Sergipe, 2013.

SCHNEIDER, T. M.; MAGOGA, T. F.; FERREIRA, M. V.; MUENCHEN, C. Contribuições de Paulo Freire para o ensino de ciências naturais: percursos de um grupo de estudos e pesquisas. In: **fórum de estudos: leituras de Paulo de Freire**, 18, Jaguarão. 2016. p. 1-12. Secretaria de estado de educação de Sergipe. Educação de Jovens e adultos. Disponível em<<http://www.seed.se.gov.br/ded/eja.asp>>. Acessado em 23 de ago. 2018.

SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. São Paulo: Autêntica 1999.

SOUZA, Vitor Ribeiro de. **Uma proposta para o ensino de Energia Mecânica e sua conservação através do uso de analogias**. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2015.

ROCHA, A. C. M.; PADILHA, G. O.; FERREIRA, J. B. M.; MESQUIDA, P. Teoria Freireana de educação e alfabetização de crianças. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**, 11, Curitiba. 2013. p. 22169- 22185.

ZAUTH, G.; HAYASHI, M. C. A Influência de Paulo Freire no Ensino de ciências e na Educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista HISTEDBR On-line**, campinas, n. 49, p. 267-293, 2013. Disponível em: <  
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332>>. Acessado em: 29 out. 2018.