

## INTRODUÇÃO AO CONCEITO DE ENERGIA ELÉTRICA COM ESTUDANTES DO 5º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA POR MEIO DO ENFOQUE CTS

INTRODUCTION TO THE CONCEPT OF ELECTRICAL ENERGY WITH 5<sup>TH</sup> YEAR STUDENTS FROM A PUBLIC SCHOOL THROUGH THE STS APPROACH

INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON ESTUDIANTES DE 5TO AÑO DE UNA ESCUELA PÚBLICA A TRAVÉS DEL ENFOQUE CTS

Áquila Sabres de Oliveira Rosario<sup>1</sup>  
Elaine da Silva Ramos<sup>2</sup>

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi abordar o conceito de energia elétrica por meio do enfoque CTS com 28 estudantes do 5º ano de uma escola pública da cidade de Telêmaco Borba – PR, fazendo assim a inserção da Física nos anos iniciais, bem como trabalhando a consciência crítica dos estudantes. Para este trabalho utilizou-se como instrumento de coleta de dados registros em áudio e fotografia. A pesquisa tem caráter qualitativo e de pesquisa-ação. Buscou-se por meio da sequência trabalhada favorecer a dialogicidade dentro da sala de aula, bem como propiciando atividades com enfoque CTS para a produção de maior significado e contexto para os estudantes. A sequência foi trabalhada em 4 encontros (16 aulas). Os resultados mostram que a abordagem utilizada auxiliou para a aprendizagem dos estudantes, bem como despertou nos mesmos a reflexão acerca de questões ambientais. Houve interação e dialogicidade entre professora-aluno/aluno-aluno, sendo a professora o mediador no processo de ensino e aprendizagem. Pelos depoimentos dos estudantes acredita-se que passaram a se importar com questões como economia de água, de luz, preocupações com o meio ambiente. Propostas como esta deveriam estar mais presentes em aulas dos anos iniciais, pois assim estaríamos trabalhando com o gosto pela ciência desde cedo.

1093

**Palavras-chave:** CTS. Física. Anos Iniciais.

**ABSTRACT:** The objective of this work was to approach the concept of electrical energy through the STS approach with 28 5th year students from a public school in the city of Telêmaco Borba – PR, thus introducing Physics in the initial years, as well as working on critical awareness of students. For this work, audio records and photographs were used as data collection instruments. The research has a qualitative and action research nature. Through the worked sequence, we sought to favor dialogicity within the classroom, as well as providing activities with an STS focus to produce greater meaning and context for students. The sequence was worked on in 4 meetings (16 classes). The results show that the approach used helped students' learning, as well as awakening in them reflection on environmental issues. There was interaction and dialogue between teacher-student/student-student, with the teacher being the mediator in the teaching and learning process. From the students' statements, it is believed that they began to care about issues such as saving water, electricity, and concerns about the environment. Proposals like this should be more present in classes in the early years, as this way we would be working with a taste for science from an early age.

**Keywords:** STS. Physical. Early Years.

<sup>1</sup>Licenciatura em Física - Instituto Federal do Paraná (Campus Telêmaco Borba) Especialização: Educação Especial com ênfase em Transtornos Globais de Desenvolvimento (TGD) e Altas Habilidades - Faculdade de Educação São Luís.

<sup>2</sup>Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Universidade Estadual de Londrina (UEL) Professora no Curso de Licenciatura em Química na Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo fue abordar el concepto de energía eléctrica a través del enfoque CTS con 28 estudiantes de 5º año de una escuela pública de la ciudad de Telêmaco Borba – PR, introduciendo así la Física en los años iniciales, además de trabajar en conciencia crítica de los estudiantes. Para este trabajo se utilizaron registros de audio y fotografías como instrumentos de recolección de datos. La investigación tiene un carácter cualitativo y de investigación acción. A través de la secuencia trabajada se buscó favorecer la dialogicidad dentro del aula, así como brindar actividades con un enfoque CTS para producir mayor significado y contexto para los estudiantes. La secuencia se trabajó en 4 sesiones (16 clases). Los resultados muestran que el enfoque utilizado ayudó al aprendizaje de los estudiantes, además de despertar en ellos la reflexión sobre las cuestiones ambientales. Hubo interacción y diálogo entre profesor-alumno/alumno-alumno, siendo el docente el mediador en el proceso de enseñanza y aprendizaje. A partir de los dichos de los estudiantes se cree que comenzaron a preocuparse por temas como el ahorro de agua, electricidad y preocupaciones por el medio ambiente. Propuestas como esta deberían estar más presentes en las clases de los primeros años, ya que así estaríamos trabajando el gusto por la ciencia desde pequeños.

**Palabras clave:** CTS. Físico. Primeros años.

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências é trabalhado nas escolas desde a Educação Infantil até o Ensino Fundamental, porém foi a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 5.692/71, que o ensino de Ciências se tornou um componente curricular obrigatório para o ensino fundamental e passou a fazer parte do currículo (SOUZA; DANTAS, 2017).

No ano de 1983, a organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO) apontou argumentos para que houvesse a introdução de estudos relacionados à Ciência e Tecnologia (CT) no currículo das escolas, as aulas de ciências deveriam ter um significado real aos estudantes (SOUZA; DANTAS, 2017).

Na década de 1990, foi promulgada a LDB 9.394/96 que determinou importantes questões relacionadas à construção do Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas, resultado das discussões e debates entre os educadores os quais buscavam processos educacionais mais democráticos e de aprendizagem com significado para os estudantes.

Em 1997 foram lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), devendo desenvolver nos estudantes uma postura de pesquisador, questionador e construtor de saberes no ensino de ciências (SOUZA; DANTAS, 2017). Dentre as áreas das ciências está presente a Física, que busca estudar a natureza e seus fenômenos.

A Física já vem sendo ensinada no Brasil desde o período colonial, mas somente a partir da promulgação da LDB 4.024/1961 que a disciplina ganhou espaço dentro do currículo. Com essa lei a disciplina de Ciências Naturais passou a ser obrigatória em todas as séries do antigo curso ginásial, sendo que era somente para os estudantes das duas últimas séries (NASCIMENTO, 2014).

Hoje a Física é ensinada na maioria das escolas no último ano do Ensino Fundamental II na disciplina de Ciências e nos três anos do Ensino Médio (NASCIMENTO, 2014), mas os estudantes poderiam ter o contato com a Física desde a Educação Infantil e anos iniciais, sendo que alguns conteúdos fazem parte da disciplina de Ciências. Porém Rosa, Perez e Drum (2007) identificaram dois posicionamentos dos professores em relação a abordagem dos conceitos físicos nos anos iniciais, sendo aqueles que não consideram a física importante ou que os estudantes têm dificuldade para compreender, pois a disciplina é difícil e há aqueles que consideram a física importante, pois ela contribui para a formação dos estudantes, mas eles não abordam em sala de aula porque não se sentem seguros para discutir.

Quando as crianças iniciam na escola, elas chegam com grande curiosidade para descobrir o porquê das coisas, de como ocorre e o seu significado. Elas trazem consigo saberes, conhecimentos do senso comum e às vezes informações científicas soltas que viram, mas que de certa forma tem relação com questões ambientais, tecnológicas e sociais, pois a tecnologia está presente no dia a dia delas.

Para Souza e Dantas (2017) é por meio dos conhecimentos que os estudantes trazem de casa, que se devem iniciar os diálogos em sala de aula, para que eles entendam que suas decisões e atitudes geram consequências que não afetam só ele, mas sim o coletivo. Portanto, o papel do professor dos anos iniciais é de grande importância e cabe a ele realizar atividades relacionando com o que as crianças já sabem, com o intuito de facilitar a compreensão deles para as discussões em sala, podendo assim potencializar o aprendizado.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008) é necessário que os professores dos anos iniciais tragam para sala de aula problemas, questionamentos e debates a cerca da ciência e tecnologia relacionando com sociedade e meio ambiente, temas que se possam discutir os impactos e consequências para a sociedade e o planeta. Viecheneski e Carletto (2013) afirmam que o desafio dos professores está em propiciar um ensino que estimule e reforce a curiosidade dos mesmos e que desperte o gosto e o desejo de aprender.

Mediante isso, cabe o professor relacionar essas discussões e debates com a vivência das crianças, podendo assim instigar os mesmos a participarem profundamente dessas discussões, o que muitas vezes acaba se tornando um desafio para o professor, pois ele precisa buscar o interesse e o gosto das crianças em discutir e buscar soluções para esses problemas.

Os professores dos anos iniciais precisam trabalhar todas as disciplinas, mas Rosa, Perez e Drum (2007), constataram que os professores dos anos iniciais dão prioridade aos

conteúdos de língua portuguesa e em seguida pela matemática, deixando as ciências em segundo plano. Porém os professores dos anos iniciais têm como responsabilidade despertar o interesse das crianças, estimulando a criatividade, sua capacidade de observar, testar, comparar, questionar, ampliando conhecimento do estudante e preparando elas para níveis posteriores da sua aprendizagem (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013). Por isso, acredita-se que com o trabalho do enfoque CTS nas salas de aula esses objetivos podem ser alcançados.

Porém os professores dos anos iniciais não devem trabalhar física com as crianças da forma que é trabalhado com os adolescentes, é preciso que eles utilizem de outras maneiras, criando estratégias para que a criança compreenda e identifique os conhecimentos em situações do seu cotidiano. O importante é que a criança esteja em contato com a ciência, sendo a física uma ciência que estuda a natureza e suas transformações (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007).

Uma das abordagens que pode vir a auxiliar nesse processo é Ciência – Tecnologia – Sociedade (CTS). A discussão sobre o enfoque CTS iniciou-se há mais de 60 anos nos Estados Unidos e Europa, e em seguida nos países da América Latina (SOUZA; DANTAS, 2017). Este movimento tem como prioridade a alfabetização em ciência e tecnologia e está servindo como base para a construção dos currículos em diversos países (PINHEIRO *et al.*, 2007). Esta abordagem veio com o propósito de formar pessoas que construam saberes e atitudes relacionadas ao bem comum e que de forma reflexiva ponderem sobre suas decisões (SOUZA; DANTAS, 2017).

Diferente do ensino comumente utilizado na maioria das escolas, que sempre apresenta a resolução de um problema com um resultado único, a abordagem CTS apresenta um problema real oferecendo alternativas múltiplas (CAMPOS; CRUZ; PORTO, 2016). Com o tema Energia pode-se abordar questões que não apresentam uma única resposta, e sim diversas. Um exemplo, é trabalhar a sensibilização sobre consumo de energia, sendo que existe várias formas de economizar, utilizar aparelhos que consomem menos, evitar o desperdício desligando os aparelhos ociosos.

O principal objetivo do enfoque CTS é formar cidadãos críticos, capacitados para a tomada de decisões sobre questões da ciência e da tecnologia que influenciam a sociedade e o ambiente onde vive (FERNANDES, 2013). Isso fará com que a aprendizagem dos estudantes tenha maior significado, pois segundo Vygotsky (1987), a aprendizagem afeta o desenvolvimento, assim como o desenvolvimento interfere na aprendizagem, ou seja, esses

conceitos são dependentes um do outro e nos anos iniciais consegue-se trabalhar com mais ênfase nesse processo de construção do conhecimento com os estudantes. O ensino não deve somente desenvolver as potencialidades individuais, mas sim as interações que o sujeito possui com o seu cotidiano fará com que suas decisões em relação a determinadas situações sejam tomadas de maneira crítica e consciente.

Abordar conteúdos de Física na abordagem CTS, possibilita aos estudantes criarem uma compreensão multidimensional e uma atitude crítica diante das problemáticas socioambientais (PEREIRA *et al.*, 2014). Também é importante abordar o tema Meio Ambiente nas aulas de Física, isto permite aos estudantes adquirirem conhecimentos, valores e comportamentos que propiciem uma percepção da importância da interação entre a tecnologia e o meio ambiente, para que ajam com responsabilidade acerca de questões relacionadas a energia e meio ambiente (PEREIRA *et al.*, 2014).

Um conteúdo de Física que dá para relacionar com o tema Meio Ambiente é a energia, segundo Fernandes (2013), abordar energia com enfoque em CTS oferece aos estudantes uma visão crítica dos processos de produção de energia, sendo possível trabalhar questões relacionadas ao meio ambiente, como a questão do desmatamento e aquecimento global.

O tema escolhido para este trabalho foi Energia Elétrica. Os motivos pela escolha foram à coincidência com o conteúdo programático que a professora estava trabalhando em suas aulas, devido a sua familiaridade no contexto cotidiano dos estudantes, assim como pela recente construção de uma Usina Hidrelétrica na região de Telêmaco Borba e pela grande variedade de possibilidades para trabalhar com o enfoque CTS por intermédio desse conceito. Partindo dessas premissas, esperava-se que os estudantes participassem ativamente das discussões e atividades sugeridas. Esse tema faz parte do cotidiano e possui debates em torno das suas formas de geração e inevitavelmente colocou uma complexidade que é própria do tema, no que diz respeito às suas questões tecnológicas, econômicas, políticas, sociais, culturais e ambientais (BERNARDO, 2008).

Com este trabalho objetiva-se mostrar como a inserção de aulas de Física nos anos iniciais com o enfoque CTS pode promover a sensibilização dos estudantes sobre o conceito de Energia Elétrica e os impactos que ela pode causar, e que a teoria e a prática possam culminar em reflexões, vivências e aplicabilidade prática, reiterando que os estudantes não estão estanques ao currículo, embora este esteja expresso na modalidade de ensino a que estão inseridos. Isso poderá fazer com que a aprendizagem tenha mais significado para o

estudante e desperte nele o pensamento crítico, para que assim ele seja capaz de tomar decisões sobre questões que influenciam a sociedade e o ambiente em que vive.

## METODOLOGIA

Mediante os questionamentos, verificou-se as concepções prévias dos estudantes sobre o tema Energia Elétrica. Para a realização deste trabalho, foi adotada uma abordagem qualitativa e utilizada a pesquisa-ação. A proposição teórico-metodológica do trabalho ateu-se a múltiplos encaminhamentos de atividades que priorizassem a dialogicidade no contexto de sala de aula. Trabalhou-se o debate, a atividade em grupo, a participação ativa dos estudantes, atribuindo ao professor o papel mediador no processo de ensino e aprendizagem, de modo a realizar os questionamentos e incentivar a participação dos estudantes em todos os momentos das aulas.

Durante a aplicação da proposta, os estudantes, foram instigados a compreender os processos de produção de energia elétrica e suas principais implicações, tanto no aspecto ambiental, quanto no social, para que assim despertasse a reflexão crítica e responsável a respeito do tema abordado.

As aulas foram aplicadas em uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Telêmaco Borba – PR, estando constituída de 28 estudantes com idade aproximadamente de 11 anos, abrangendo 4 aulas, com duração de quatro horas cada uma, finalizando 16 horas no total. Os estudantes foram identificados como E1, E2, E3, e assim por diante e a professora como P, para que suas identidades sejam mantidas no anonimato.

Com base no enfoque CTS, foram desenvolvidas atividades abordando conteúdos que fazem parte da organização curricular do Caderno Pedagógico da Secretaria Municipal de Educação de Telêmaco Borba, priorizando o enfoque pedagógico adotado pela Rede Municipal de Educação do município.

As aulas se deram mediante as atividades de experimentação, leitura por meio de imagens, vídeos, atividades em dupla, discussão em sala de aula priorizando o debate e diálogo, buscando sempre a participação dos estudantes. Elenca-se posteriormente, os procedimentos metodológicos priorizados na execução do trabalho com os estudantes.

## Descrições da sequência didática

### 1ª aula: Disciplinas: Ciências da Natureza e Língua Portuguesa.

Conteúdos: Energia Elétrica e Oralidade.

A aula iniciou com alguns questionamentos realizado pelo professor: “Como a energia elétrica chega a nossas casas? Como a energia elétrica é produzida? Vocês já ouviram falar da Usina Hidrelétrica ou Usina de Mauá? O que é energia renovável e não renovável?”

Utilizou-se um vídeo disponível no site da TV Escola: “De onde vem a energia elétrica?”. O vídeo inicia com um questionamento de uma menina chamada Kika, refletindo de onde vem a energia elétrica. No vídeo é explicado que a energia elétrica vem da força dos ventos, dos raios solares, da queima do gás natural e do óleo e da força das águas, e que a energia elétrica do Brasil vem principalmente das Usinas Hidrelétricas. Também é explicado o significado da palavra Hidrelétrica e o funcionamento de uma Usina Hidrelétrica.

Posteriormente os estudantes realizaram um experimento simulando uma Usina Hidrelétrica. Para a montagem do experimento foram utilizados materiais de fácil aquisição e manuseio. Os materiais utilizados foram isopor, cola de isopor, colheres de plástico, 2 CDs, um *led*, um motor adaptado de micro-ondas e água. Com as colheres, isopor e os CDs construiu-se um rotor que posteriormente foi montado em um motor de micro-ondas adaptado, os terminais do motor foram conectados a um *led* para demonstrar a geração de energia. Posicionando o jato de água no rotor, com o seu movimento dependendo da rotação o *led* acendia demonstrando como funciona a geração de energia em Usinas Hidrelétricas.

Em seguida foi discutido as vantagens e desvantagens das Usinas Hidrelétricas. Os estudantes se organizaram em grupos e foi entregue um questionário para que eles pudessem responder, discutir e socializar entre eles as questões.

### 2ª aula: Disciplinas: Ciências da Natureza e Matemática

Conteúdos: Energia Elétrica e Multiplicação

A aula iniciou-se mediante análise de quais eletrodomésticos consomem maior energia e quais os estudantes utilizam com maior frequência em casa.

Em seguida foi apresentada uma conta de luz para que os estudantes pudessem observar e responder as questões: A conta é referente a que mês e ano? Qual foi o valor pago

pelo consumo faturado? Qual foi a tarifa cobrada por 1 kWh? Qual foi o consumo médio diário? Qual foi o consumo de energia nesse mês?

Posteriormente apresentou-se uma tabela com a potência de alguns eletrodomésticos e questionou-se quais consumiam mais energia e quais eles tinham em casa. Mediante esse questionamento foi discutido que quanto maior for a potência e o tempo utilizado, maior será o gasto de energia. Com os dados da tabela dos eletrodomésticos calculou-se quanto que cada um gasta de energia elétrica em uma hora.

### **3ª aula: Disciplina: Língua Portuguesa, Arte e Ciências da Natureza**

Conteúdos: Oralidade; Leitura e Interpretação; Produção Textual de diferentes gêneros; Composição Visual Bidimensional: Desenho; Energia Elétrica.

A aula se desenvolveu com o auxílio do livro “O pinguim de Geladeira, a preguiça e a Energia”. Trata-se de um livro imagético, aborda o consumo de Energia sendo que há dois personagens e cada um com um comportamento diferente quanto ao consumo de energia. Com base no livro e discussão em sala de aula os estudantes reuniram-se em duplas e fizeram um texto sobre a sensibilização quanto ao consumo de energia e uma ilustração do texto. As atividades foram expostas no mural da escola para que os pais, estudantes e comunidade pudessem visualizar o trabalho dos mesmos e a temática oportunizasse a conscientização sobre o consumo de energia.

1100

### **4ª aula: Disciplinas: Língua Portuguesa e Ciências da Natureza**

**Conteúdos: Oralidade e Energia Elétrica.**

Para a finalização do tema “Energia Elétrica”, os estudantes realizaram uma apresentação para outros colegas do mesmo ano e das Turmas do 4º Ano sobre a produção de Energia Elétrica podendo assim desenvolver a oralidade e a interação entre eles. Na apresentação eles discorreram sobre a produção de energia Elétrica na Usina Hidrelétrica e a importância de economizar energia buscando a otimização dos recursos geradores de energia elétrica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **1ª aula**

Foram feitos questionamentos iniciais para identificar a explicação prévia dos estudantes, podendo assim a professora dirigir as atividades com maior eficiência. No

questionamento inicial pode-se observar que os estudantes tinham compreensão de como a energia elétrica chega a suas residências, porém não tinham compreensão de como ela é gerada, pois somente um estudante soube relacionar com recursos hídricos. No questionamento de como a energia chega a nossas casas alguns estudantes responderam que era pelo poste e fios, os demais seguiram a mesma afirmação.

**P:** Como chega à energia elétrica em nossas casas?

**Estudantes:** Pelo poste e fios.

**P:** Como é produzida a energia elétrica?

**Estudantes:** Pelo poste e fios.

**Estudante E7:** Por baixo do rio.

Quando questionados se sabiam informações sobre Usina Hidrelétrica, somente dois estudantes responderam que sim. E quando questionados se sabiam sobre a Usina de Mauá, nenhum estudante manifestou saber de acordo com o relato a seguir. A professora acreditava que os estudantes possuíam este conhecimento devido a recente construção da Usina Hidrelétrica na região de Telêmaco Borba, e os acontecimento que aconteceram durante a construção, pois muitas pessoas tiveram que abandonar suas casas e se deslocar para outro lugar devido os alagamentos que aconteceriam para encher a barragem e discussões que aconteceram na Câmara Municipal sobre a construção da Usina Hidrelétrica.

1101

**P:** Vocês já ouviram falar em Usina Hidrelétrica?

**Estudantes:** Não.

**Estudantes E1 e E8:** Sim.

**P:** Recentemente foi construída uma Usina Hidrelétrica na nossa região, a Usina de Mauá, vocês ouviram falar ou conhecem?

**Estudantes:** Não.

Após explicar resumidamente sobre a Usina Hidrelétrica, questionou-se os estudantes sobre o que é energia renovável e não renovável, sendo que não houve resposta ao questionamento. A professora explicou o que é cada uma sem dar exemplos e em seguida questionou se eles achavam que a Usina Hidrelétrica é uma fonte renovável ou não renovável e o porquê. Todos falaram renováveis, mas não sabiam explicar o porquê e somente um respondeu que era por causa do ciclo da água.

**P:** Vocês sabem o que é energia renovável e energia não renovável?

**Estudantes:** Não.

**P:** Vocês acham que a usina hidrelétrica é uma fonte renovável ou não renovável?

**Estudantes:** *Renovável.*

**P:** Por quê?

**Estudante E21:** Por causa do ciclo da água.

Depois da discussão os estudantes assistiram a um vídeo que explicava de onde vem a energia elétrica, mostrando que a energia elétrica vem da força dos ventos, dos raios solares, da queima do gás natural e do óleo e da força das águas, e que a energia elétrica do Brasil vem principalmente das Usinas Hidrelétricas. Assim como, fora devidamente explicado o significado da palavra Hidrelétrica e como é o funcionamento de uma Usina Hidrelétrica.

Posteriormente os estudantes realizaram o experimento o qual demonstrava uma Usina Hidrelétrica. Para a realização do experimento foi construído um rotor que foi montado em um motor de micro-ondas adaptado, os terminais do motor foram conectados a um *led* para demonstrar a geração de energia. Posicionando o jato de água no rotor, com o seu movimento dependendo da rotação o *led* acendia demonstrando o princípio básico de uma Usina Hidrelétrica. Na realização do experimento (Figura 1), os estudantes ficaram entusiasmados, uma vez que a experiência lhes oportunizou a observação e a práxis, bem como, vivenciar a transformação real de energia.

1102

**Figura 1** – Experimento de simulação de Usina Hidrelétrica



Fonte: Autoras (2018)

Com a apresentação do vídeo “De onde vem a energia?” e a realização do experimento foi possível averiguar que os estudantes compreenderam sobre o processo de produção de energia mediante as discussões em grupo e o questionário apresentado aos estudantes, embora que eles não utilizaram de termos científicos, pode-se observar nas respostas que eles descrevem que a energia elétrica é gerada nas usinas hidrelétricas pela força da água.

Segundo Rosa, Perez e Drum (2007) o professor dos anos iniciais não deve se preocupar com as palavras utilizadas pelos estudantes nas respostas, mas com o

entendimento do processo ocorrido, pois elas inicialmente precisam ter o contato com a ciência e irão evoluir seu conhecimento a cada etapa da escolarização.

Após os estudantes assistirem o vídeo sobre energia elétrica e observarem o experimento foi realizado um questionário sobre a aula. Para responderem as perguntas do questionário reuniram-se em duplas, onde puderam socializar-se trocando informações importantes contribuindo para aprendizagem mútua.

Na primeira pergunta questionou-se como a energia elétrica é gerada nas usinas hidrelétricas? Mediante as respostas pode-se observar que os estudantes conseguiram compreender sobre a produção de energia elétrica da Usina Hidrelétrica, pois inicialmente quando questionados não sabiam como o era a produção, no questionário conseguiram relacionar que se dá pela força da água e rotação das turbinas, sendo que os estudantes E20 e E21 relacionaram com a força da água e ao giro das turbinas e o estudante E1 associou com a água e o gerador.

**P:** “Como a energia é gerada nas Usinas Hidrelétricas?”

**Estudantes E20 e E21:** “Pela força da água e a giração das turbinas formando eletricidade”.

**Estudante E1:** “A energia elétrica é gerada por as pás ela gira a água e vai pó gelador do gelador vai pro poste”.

1103

Na segunda pergunta questionou-se o que acontece se não há água nos rios? Mediante as respostas pode-se observar que os estudantes compreenderam que a produção de energia elétrica está relacionada com a água, pois todos os estudantes responderam que se acabar água nós ficaríamos sem energia elétrica, como mostra a resposta dos estudantes E5 e E6.

**P:** “O que acontece se não há águas nos rios?”

**Estudantes E5 e E6:** “Nos ficamos sem energia porque sem água a usina não consegue formar energia”.

Na terceira pergunta questionou-se a economia de água é importante para o fornecimento de energia? Justifique sua resposta. Mediante as respostas pode-se observar que os estudantes compreendem ser importante economizar água, pois é fundamental para produção de energia elétrica como mostra a resposta dos estudantes E23, E20 e E21.

**P:** “A economia de água é importante para o fornecimento de energia? Justifique sua resposta.”

**Estudantes E20 e E21:** “Sim, porque sem os dias de chuvas a gente fica com um pouco da água, por isso devemos economizar”.

**Estudante E23:** “A economia é importante para não secar a barragem e não acabar a energia”.

Na quarta pergunta pediu-se para citar as vantagens das Usinas Hidrelétricas. Mediante as respostas pode-se observar que os estudantes descreveram que a vantagem da Usina Hidrelétrica é fornecer energia elétrica em nossas residências como mostra a resposta dos estudantes E5 e E14.

**P:** “Cite as vantagens das Usinas Hidrelétricas.”

**Estudante E5:** “As vantagens é que ela traz luz para nossa casa porque é a que nos mais precisamos”.

**Estudante E14:** “As vantagens das usinas hidrelétricas são que a água vai para sua transformação e depois vira eletricidade e vai para os fios e vai para as casas”.

Na quinta pergunta pediu-se para citar as vantagens das Usinas Hidrelétricas. Mediante as respostas pode-se observar os apontamentos sobre as desvantagens deste recurso segundo suas colocações, sendo prejudicial ao meio ambiente, na mortandade de muitos animais e peixes, o desmatamento, e moradores que precisam deixar as suas residências em virtude dos alagamentos necessários para a construção da Usina.

**P:** “Cite as desvantagens das Usinas Hidrelétricas.”

**Estudantes:** “Moradores vão sair de casa, ocorre desmatamento, peixes irão morrer e os animais vão morrer”.

**Estudantes E2, E5, E6 e E17:** “A desvantagem é que ela prejudica o meio ambiente”.

Com a abordagem utilizada os estudantes associaram que a energia elétrica das Usinas Hidrelétricas são produzidas mediante a força da água e com a realização do experimento pode-se perceber que ficou evidente para os mesmos, assim como nas rodas de conversa em sala de aula e atividades em grupos onde puderam socializar seus conhecimentos e impressões, culminando para o conhecimento de seus pares, pois a interação estudante com estudante, estudante com o professor e estudante com o meio, segundo Vygotsky é o que torna a aprendizagem com significado ao estudante, pois é nesse estágio que ele se torna capaz de formular hipóteses e argumentos que buscam justificar o que ele presenciou no primeiro instante da aula.

Na realização do experimento os estudantes puderam relacionar a prática com a teoria científica aplicada aos conceitos trabalhados inicialmente, internalizando a aprendizagem, sendo capaz de responder a futuras questões relacionadas ao tema atuando

de maneira autônoma na construção do pensamento e em futuras interações e vivências sociais.

2ª aula - Nesse dia a aula foi mediante a fatura de luz, e quando questionados se os estudantes já tinham analisado uma fatura de luz, a resposta foi negativa. Para que os estudantes pudessem identificar algumas informações na conta de luz, eles responderam algumas perguntas, a citar:

- 1) A conta é referente a que mês e ano? R: O mês julho/2018.
- 2) Qual foi o valor pelo consumo faturado? R: R\$ 75,52.
- 3) Qual foi a tarifa(preço) cobrada por 1 kWh? R: R\$ 0,7552.
- 4) Qual foi o consumo médio diário? R: R\$: 3,33.
- 5) Qual foi o consumo de energia elétrica nesse mês? R: 100 kWh

Nessa atividade pode-se perceber que os estudantes tiveram certa dificuldade para identificar as informações presentes na fatura de luz, pois alguns necessitaram de auxílio para encontrar os dados.

Na atividade apresentou-se a potência de alguns eletrodomésticos e questionou os estudantes sobre quais consomem maior energia. Para responder essa questão foi realizado o cálculo do gasto individual de energia em uma hora dos eletrodomésticos. Mediante essa atividade foi possível abordar que quanto maior for a potência e o tempo gasto, maior será o consumo de energia elevando assim a fatura.

Trabalhar com a fatura de luz despertou a curiosidade dos estudantes, pois os mesmos até então, não haviam analisado uma fatura de luz detalhadamente, com essa atividade eles participaram da aula, tiveram certa dificuldade para procurar os dados, mas sanavam as suas dúvidas perguntando para a professora ou entre seus pares. Mesmo realizando cálculo matemático para calcular a energia gasta, apesar de alguns serem avessos a disciplina matemática a atividade foi permeada por significado, pois puderam verificar o valor gasto de consumo de alguns eletrodomésticos que fazem parte do seu cotidiano. Mediante as atividades realizadas pode-se perceber que os estudantes compreenderam que quanto maior for a potência de um eletrodoméstico e o tempo utilizado maior será o gasto de energia.

3ª aula - Com o livro “O pinguim de geladeira, a preguiça e a energia” trabalhou-se o tema consumo de energia. Durante a leitura imagética, os estudantes participaram oralmente do momento da leitura descrevendo o que acontecia em cada página. Após a leitura foi feito alguns questionamentos para identificar a explicação prévia dos estudantes,

de acordo com Vygotsky as concepções espontâneas, podendo assim a professora dirigir as atividades com maior eficiência.

**P:** Por que é importante economizar energia?

**Estudantes:** Porque sem energia não funciona quase nada.

**Estudantes:** Para pagar menos.

**Estudantes:** Para fazer baixa renda.

**Estudantes:** Para sobrar dinheiro.

**P:** O que podemos fazer para economizar energia?

**Estudantes:** Tirar o carregador da tomada.

**Estudantes:** Apagar a luz.

**Estudantes:** Desligar a TV.

**Estudantes:** Desligar o computador.

**Estudantes:** Desligar o tanquinho.

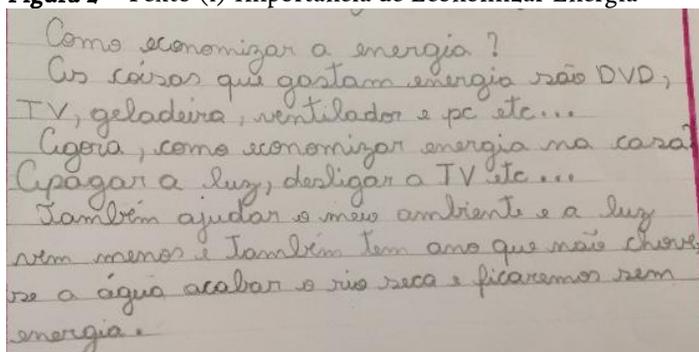
**Estudantes:** Não demorar no banho.

Mediante as respostas fora discutido sobre a importância de economizar energia e o que pode fazer para economizar. Com base no que fora discutido, os estudantes reuniram-se em duplas e fizeram um texto/frase e uma ilustração sobre a importância de economizar energia.

1106

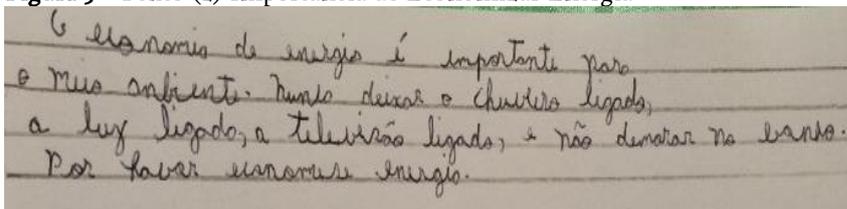
Após a discussão sobre a importância de economizar energia, pode-se observar que os estudantes mudaram a sua forma de pensar, pois inicialmente eles tinham em mente que era importante economizar energia para ter um ganho econômico e após a discussão como ilustra a figura abaixo, os mesmos destacaram que é importante economizar energia para ajudar o meio ambiente e a consciência da importância da água para a matriz energética brasileira (Figuras 2, 3, 4 e 5), trazendo a tona um dos objetivos da sequência didática e também da abordagem CTS.

**Figura 2** – Texto (i) Importância de Economizar Energia



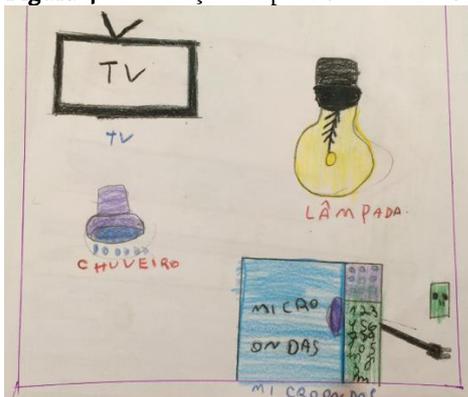
Fonte: Autoras (2018)

**Figura 3 - Texto (2) Importância de Economizar Energia**



Fonte: Autoras (2018)

**Figura 4 - Ilustração Importância de Economizar Energia**

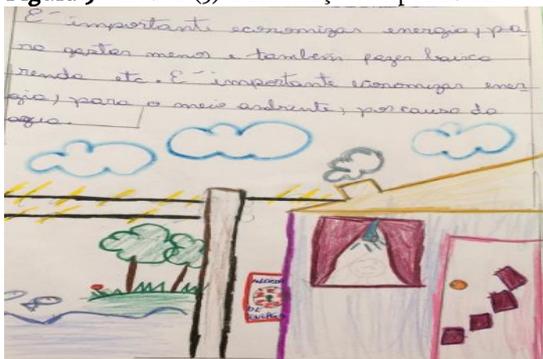


Fonte: Autoras (2018)

Na figura 4, o estudante E14 relatou que os aparelhos que estão escrito de vermelho, sendo a lâmpada e o chuveiro estão ligados, gastando energia e a TV e o micro-ondas estão desligados.

1107

**Figura 5 - Texto (3) e Ilustração Importância de Economizar Energia**



Fonte: Autoras (2018)

Nas atividades realizadas, pode-se perceber que os estudantes compreenderam a importância de economizar energia, e como mostram as figuras acima os estudantes associaram a importância de economizar energia com a água, se não tem água, não tem energia.

Com essa atividade foi possível abordar a importância de economizar energia, sensibilizando os estudantes quanto ao consumo e o que cada um pode fazer para ajudar, que

suas atitudes não afetam só a ele, mas sim um todo, sendo que se cada um fizer a sua parte ajudará tanto a sociedade quanto ao meio ambiente despertando a criticidade deles.

Trazer um problema real para ser discutido em sala de aula possibilitou que os estudantes participassem mais ativamente e com maior interesse, pois o tema faz parte do cotidiano deles. De acordo com Sasseron e Carvalho (2008) é importante o professor trazer para a sala de aula problemas, questionamentos e debates que se possam discutir os impactos e consequências para a sociedade ao meio ambiente.

Na atividade posterior os estudantes foram separados em 4 grupos, sendo que cada grupo teria que fazer uma apresentação sobre a produção de Energia Elétrica para outra turma. Os estudantes ficaram um pouco envergonhados e não sabiam o que falar, portanto sugeriu-se que eles anotassem em folha de papel sobre o que aprenderam com as aulas. No momento da apresentação eles levaram as suas anotações e leram para os colegas devido a timidez. Alguns estudantes que se sentiram envergonhados em falar no momento da apresentação contribuíram com o registro das falas dos colegas na apresentação. Os grupos 1 e 2 apresentaram para a turma do 4º ano e os grupos 3 e 4 para a turma do 5º ano devido ao espaço na sala.

Com as apresentações os estudantes puderam contribuir para o conhecimento do outro, desenvolveram a oralidade e interação com os colegas, sendo que é na interação estudante com estudante, estudante com a professora e estudante com o meio, que a aprendizagem se torna significativa para o estudante. Abaixo estão os textos produzidos pelos estudantes.

**Grupo 1 (Estudantes E1, E2, E8, E16, E17, E21, E22, E2):** “Nós seres humanos precisamos de água para sobreviver e a energia elétrica precisa de água para funcionar, para poder trazer a água até nossa casa precisa de vários tratamentos. Nós precisamos economizar energia elétrica para economizar água. Nós seres humanos precisamos de água para sobreviver porque sem água não teremos energia elétrica e a força das águas geram energia elétrica, se não tem água não teremos energia. A força da água gira a hélice e geram energia elétrica. Se nós não economizar a energia não teremos água para beber, se não tivermos água não tem energia porque a energia funciona com a força da água, por isso é muito importante economizar água e energia.”

**Grupo 2 (Estudantes E15, E20, E7, E20, E15, E24, E23):** “A energia elétrica é gerada através da hélice pela força da água. É importante economizar a luz, porque não desperdiça

muita luz e vem menos no mês. E nós devemos deixar a luz apagada para não gastar muita energia, deixar a geladeira com a porta fechada, não demorar no banho e fazer baixa renda.”

**Grupo 3 (Estudantes E3, E20, E18, E9, E10):** “A energia elétrica funciona pela usina hidrelétrica, que é feita pela força da água que gera a energia elétrica. A economia da água é muito importante porque sem energia não podemos tomar banho, etc... Por isso é importante economizar água. Para gastar menos dinheiro é preciso desligar os aparelhos eletrônicos, quando não estão sendo utilizados. Como economizar energia? É só não demorar no banho e não deixar água muito quente e não deixar a luz acesa.”

**Grupo 4 (Estudantes E4, E5, E13, E19):** “É muito importante economizar a água e energia, desligar a luz, desligar a TV depois de assistir, desligar o vídeo game depois de jogar, não demorar no banho e não dormir com a luz acesa.”

Na apresentação ficou em evidência que os estudantes compreenderam que a energia elétrica é produzida por intermédio da força da água e sobre a importância de economizar energia e o que cada um pode fazer para economizar energia.

Com o tema energia elétrica foi possível observar a relação entre as concepções espontâneas e científicas de Vygotsky, pois eles tinham um conhecimento prévio sobre o tema o qual eles vivenciam em casa, mas o tema só foi ter um significado por meio das atividades realizadas com a professora atuando como mediadora e a interação com os demais colegas. Foi possível relacionar o conteúdo com o cotidiano dos estudantes, deixando a aula mais atrativa e despertando a curiosidade deles, pois o tema faz parte da vivência dos estudantes podendo os mesmos participar mais ativamente das aulas e fazendo com que a aprendizagem se torne significativa. Nas discussões e apresentações os estudantes puderam contribuir para a aprendizagem dos outros.

Mediante as atividades realizadas sobre o tema Energia Elétrica os estudantes poderão crescer com uma visão e atitudes diferenciadas em relação a postura sobre o consumo de energia elétrica, em relação aos impactos ao meio ambiente e a sociedade, pois quanto mais se consome mais usinas serão necessárias para suprir a demanda de energia e quando adota-se medidas de racionamento de energia evitando o desperdício, consegue-se minimizar as consequências. A Física ajuda a entender a relação direta dos equipamentos elétricos e o consumo energético embasando cientificamente onde pode-se contribuir para que o consumo diminua.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esse trabalho foi possível abordar nos anos iniciais conteúdos de Física que fazem parte do currículo escolar relacionando com questões que fazem parte do cotidiano dos estudantes mediante a abordagem CTS, pois normalmente os conteúdos estão distantes da realidade dos estudantes e os professores encontram dificuldade em abordar em sala de aula.

Neste trabalho abordou-se o tema Energia Elétrica, pois ele está presente no dia a dia dos mesmos e é nessa idade que eles começam a construir seus conhecimentos e valores e cabe à escola proporcionar esses momentos em sala de aula trazendo problemas reais para que eles possam discutir, debater, refletir, vivenciar despertando o interesse e o gosto pelo ensino de Física sem deixar de lado os problemas da sociedade e meio ambiente.

Durante a aplicação do trabalho houve algumas dificuldades, pois as turmas são heterogêneas, pois cada estudante é diferente um do outro, alguns estudantes tiveram dificuldades na produção textual, outros na parte da matemática e outros na oralidade, sendo que alguns estudantes ficaram tímidos durante a apresentação.

Trabalhar Energia Elétrica com a abordagem CTS possibilitou despertar a reflexão acerca de questões com o meio ambiente e a criticidade nos estudantes, pois eles conseguiram visualizar e entender onde podemos contribuir para ajudar o meio ambiente e a sociedade, sendo que alguns estudantes relataram que é importante economizar energia para sobrar mais dinheiro e que é importante economizar energia para ajudar o meio ambiente. E pode-se inferir que as interações dos estudantes com outros colegas e com a professora foi de fundamental importância para que os estudantes alcançassem a aprendizagem dos conceitos trabalhados, pois a professora atuou como mediadora no processo de ensino aprendizagem e os estudantes puderam interagir entre eles contribuindo para aprendizagem do outro.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, L. B.; CRUZ, F. A. O.; PORTO, C. M. Proposta de abordagem temática com enfoque CTS no ensino de Física: produção de energia elétrica. E-Mosaicos, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 46-66, 2016.

BERNARDO, J. R. R.; A construção de estratégias para abordagem do tema Energia a luz do enfoque Ciência-Tecnologia – Sociedade (CTS) junto a professores de Física do ensino médio. Tese (Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

FERNANDES, J. P. O tema energia e a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no Ensino de física: possíveis articulações nos documentos oficiais curriculares. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, 2013.

GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, p. 227-254, 2016.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. *Teorias Construtivistas*. Porto Alegre: IFUFRGS, 1999. (Série Textos de Apoio ao Professor de Física, n. 10).

NASCIMENTO, K. A. F. R. Ensino de física nos anos iniciais do ensino fundamental utilizando as aulas de atletismo. *Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.*

PEREIRA, T. *et al.*, O enfoque CTS na proposta de elaboração de um material para professores a partir das concepções de alunos. II Seminário Estadual PIBID do Paraná, 2014.

PINHEIRO, N. *et al.*, Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

REGO, T. C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1995.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

1111

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em ensino de ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SOUZA, P. R. L.; DANTAS, J. M. Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Perspectivas e desafios. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 2017.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 6, n. 2, 2013.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.