

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Joseane de Lima Morais de Oliveira

CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA

Porto Alegre

2021

Joseane de Lima Morais de Oliveira

CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Victor João da Rocha Maia Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Mônica da Silva Gallon

Porto Alegre

2021

CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA

RESPONSIBLE CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY

Joseane de Lima Morais de Oliveira¹, Profa. Dra. Mônica da Silva Gallon¹, Prof. Dr.

Victor João da Rocha Maia Santos^{1,2}

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

²E-mail: victor.jrms@gmail.com

RESUMO

O consumo de energia elétrica no mundo está cada vez maior. Grande parte da energia gerada em nosso país vem de usinas hidrelétricas e termelétricas. Com isso torna-se necessário um processo de conscientização e incentivo aos alunos, desde os primeiros anos escolares, ao consumo responsável de energia. Em vista disso, é essencial informá-los sobre a importância dessas formas de geração de energia, bem como sobre o consumo correto de energia elétrica. É fundamental que eles analisem seus hábitos, para que haja mudanças em suas atitudes. Para isso, foi realizado com um grupo de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental produção de textos em que relataram os seus conhecimentos sobre usinas hidrelétricas e termelétricas e suas atitudes em relação ao consumo consciente de energia elétrica. Posteriormente, foi feita a análise dos materiais, utilizando-se a Análise de Conteúdo conforme Bardin (2016). Foram analisadas três categorias: energia elétrica, meio ambiente e economia de energia. Portanto, faz-se necessário o conhecimento de tais recursos, para que seja assegurada a preservação desses meios para gerações futuras, e também para que ocorra a conscientização de que é preciso economizar energia elétrica.

Palavras-chave: consumo; energia elétrica; conscientização; usinas hidrelétricas e termelétricas.

ABSTRACT

The consumption of electricity in the world is getting bigger and bigger. Large part of generated energy in our country comes from hydroelectric and thermoelectric plants. Therewith, it becomes necessary an awareness process and stimulus to the students since the early years of school to the responsible consumption of energy. In view of this, it is essential to inform them about the importance of this forms of energy generation, as well as about the correct consumption of electricity. It is fundamental

that they analyze their habits, so that there are changes in their attitudes. For that, it was produced with some students of the eighth year of the elementary school an activity of text production, in which they reported their knowledge about hydroelectric and thermoelectric plants and their attitudes in relation to responsible consumption of electricity. Posteriorly, the analysis of the materials was done, using the Content Analysis according to Bardin (2016). Three categories were analyzed: electric energy, environment and energy saving. Therefore, it is necessary the knowledge of such resources, so that the preservation of these means is assured for future generations, and also for the awareness that is necessary to save electricity occurs.

Keywords: *consumption; electric energy; awareness; hydroelectric and thermoelectric plants.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil vem enfrentando ameaça de uma crise energética¹. Tal situação tem como principais motivos a baixa nos reservatórios de água, devido à escassez de chuvas em algumas regiões do país². Desse modo, faz-se necessário, no contexto escolar, incentivar os alunos a economizarem energia elétrica, e a terem um uso racional desse recurso. Quando realizado de forma responsável, nota-se que há redução do consumo de energia elétrica, e a consequente contribuição à preservação das fontes energéticas.

A energia elétrica é um bem de consumo essencial para sociedade. Pensar no mundo atual sem a presença desse recurso é praticamente impossível no modelo de sociedade estabelecida hoje. A necessidade quanto ao seu uso está se tornando cada vez maior, o que chama atenção para o consumo excessivo. Pode parecer um assunto muito técnico e complexo, mas o consumo energético e a falta de percepção do gasto nas casas podem ser compreendidos e a partir de então, repensados por meio de atitudes simples (PINHEIRO; KOHLRAUSCH, 2011).

¹ **Crise energética no Brasil.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/crise-energetica-no-brasil.htm#:~:text=O%20Brasil%20passa%20por%20uma%20grave%20crise%20energ%C3%A9tica%20no%20ano%20de%202021.&text=Logo%2C%20h%C3%A1%20uma%20dificuldade%20em,como%20o%20apag%C3%A3o%20de%202001>. Acesso em: 06 jan.2022.

² **Crise energética no Brasil.** Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/2021/07/19/crise-energetica-no-brasil/>. Acesso em: 06 jan. 2022.

Entretanto, é imprescindível que as pessoas reflitam sobre seus hábitos em relação ao consumo de energia elétrica, pois por meio dessa análise é que será possível ocorrer mudanças de atitudes.

Com isso, esse trabalho tem por intuito identificar o nível de conhecimento prévio dos estudantes envolvidos com relação à energia elétrica e térmica. É importante que se tenha conhecimento dos tipos e quais os tipos principais de usinas que fornecem energia elétrica no Brasil. O objetivo geral deste estudo foi investigar por meio de uma sequência de atividades a aquisição de hábitos relacionados ao consumo responsável de energia elétrica. Além disso, contou-se com os seguintes objetivos específicos: analisar os hábitos relacionados ao consumo de energia elétrica; conhecer as principais fontes de energia elétrica no Brasil; sugerir formas e/ou maneiras de se fazer a economia de energia elétrica.

No Brasil, 67% da energia gerada no país em 2021 e 62,48% da potência instalada vêm de usinas movidas pela força dos rios. Temos em operação no país 739 centrais geradoras hidrelétricas, 425 pequenas centrais hidrelétricas e 219 usinas hidrelétricas, que são responsáveis por 109,3 gigawatts (GW) de capacidade instalada em operação. Três das usinas no país estão entre as dez maiores do planeta – Itaipu Binacional (14.000 MW, divididos entre Brasil e Paraguai), Belo Monte (11.233 MW) e Tucuruí (8.370 MW). Em 2020, a energia gerada no Brasil a partir de fonte hidráulica foi de 415.483 gigawatts-hora (GWh) (ANEEL, 2021).

Esse tipo de usina é a mais conhecida pela população, devido ao fato do Brasil ser um país rico em rios com grandes extensões. Mas, quando ocorrem períodos de escassez de chuvas, a capacidade energética acaba diminuindo, e, de maneira estratégica, as usinas termelétricas, que geram energia térmica por meio da queima de combustíveis fósseis, são acionadas como alternativa para a geração de energia elétrica.

As térmicas são representadas em sua maioria pelas usinas a biomassa, que somam 286 empreendimentos. O Brasil conta também com 48 termelétricas a gás, 44 a óleo, dez movidas a carvão mineral, duas nucleares e outras 11 usinas, que podem ser bicombustíveis ou até mesmo reação exotérmica (ANEEL, 2021).

Com isso, é importante investigar o quanto os estudantes conhecem a respeito da geração de energia elétrica no país e informá-los sobre a importância das usinas hidrelétricas e termelétricas. Além disso, é relevante também realizar a análise dos seus hábitos, promovendo o consumo responsável de energia elétrica.

No oitavo ano do ensino fundamental é trabalhado a unidade temática Matéria e Energia, a qual sugere as habilidades que devem ser abordadas. Entre elas pode-

se citar: a identificação e classificação de diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades; propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável; discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.

Além disso, à medida que se aproxima a conclusão do Ensino Fundamental, os alunos são capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza. Além disso, é fundamental que tenham condições de ser protagonistas na escolha de posicionamentos que valorizem as experiências pessoais e coletivas. (BRASIL, 2018, p. 345).

O consumo não controlado de energia elétrica é um ponto que deve ser abordado em sala de aula, para que os alunos tenham consciência do problema e mudem suas atitudes. É de fundamental importância oportunizar o conhecimento das fontes de energia, e apresentar formas alternativas de geração de energia elétrica, além de incentivar o uso racional desse recurso, para que haja um consumo sustentável.

Segundo Moraes, Silva e Chagas (2017), o consumo exagerado de água e energia elétrica por grande parte da sociedade são algumas das questões ambientais, relativas à utilização de recursos, enfrentadas no século XXI. É possível perceber, no cotidiano, os problemas ambientais causados, tais como, o aquecimento global, as enchentes, os vários níveis e tipos de poluição divulgados diariamente nos meios de comunicação, a falta de água potável, entre outros. Sendo assim, é preciso que ocorram modificações nos hábitos da sociedade para que a redução desse consumo ocorra de forma consciente e eficiente. Portanto, emergencialmente, é necessário que ocorra uma reflexão sobre as práticas de consumo e hábitos de vida.

O setor energético é de extrema importância para o desenvolvimento de um país, de modo que garante o funcionamento das áreas industriais, comerciais, residenciais, desse modo, movimentando a economia do país. A energia elétrica

pode ser gerada por diferentes fontes, porém, no Brasil, os recursos hídricos são os mais utilizados para produção de eletricidade devido à grande disponibilidade hidrográfica. Assim, é importante salientar que é preciso haver preocupação na preservação desses recursos, sendo necessária a utilização de fontes alternativas e sustentáveis para geração de energia elétrica que também custará mais caro para o consumidor.

De acordo com Kemenes (2008), as usinas hidrelétricas causam danos ao meio ambiente ao inundarem vastas áreas que servem de reservatório, ao afetarem a fauna e flora local, ao liberarem gases poluentes provenientes da decomposição da matéria orgânica encoberta pela água, pelo desmatamento das extensas áreas atingidas pelas linhas de transmissão e por diversos outros aspectos.

Pode parecer um assunto muito técnico e complexo, mas o consumo energético e a falta de percepção do gasto nas casas podem ser compreendidos e corrigidos através de atitudes simples. A energia consumida nas casas pode vir de usinas hidrelétricas ou termelétricas. Poucas cidades do Rio Grande do Sul têm acesso à energia produzida por geradores eólicos e não se tem no estado distribuição de energia produzida por usinas nucleares nem por placas solares, muito menos produção de energia e do uso de biomassa. Mesmo sabendo que a energia das casas vem de áreas que tiveram que ser alagadas, não se tem a compreensão do impacto que essas áreas alagadas causam, principalmente porque a concentração populacional do estado não se encontra próxima e muitos nem conhecem estas áreas inundadas (PINHEIRO; KOHLRAUSCH, 2011, p. 388).

Neste momento, o consumo de energia elétrica vem aumentando consideravelmente em todos os aspectos sociais, e isso nos mostra o quanto ela é importante para a nossa sobrevivência, apresentando uma preocupação em adquirirmos hábitos saudáveis quanto ao seu consumo. Portanto, faz-se relevante que a escola seja incluída como um espaço para se discutir essa crise no setor energético, contribuindo com conhecimento para que se possa cooperar à formação de pessoas comprometidas com o uso consciente desse recurso e que se sintam também responsáveis pelas questões ambientais do país. A proposta desse estudo objetivou promover o consumo responsável de energia elétrica, no contexto da Educação Básica.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é de natureza qualitativa, pois permite estabelecer fatores de determinado fenômeno, a partir da perspectiva analítica do real, por meio da população estudada (CÂMARA; 2013). Para Soares (2019) de fato, a pesquisa qualitativa se expressa mais pelo desenvolvimento de conceitos a partir de fatos, ideias ou opiniões, e do entendimento indutivo e interpretativo que se atribui aos dados descobertos, associados ao problema de pesquisa.

A pesquisa foi realizada com quatro alunos do oitavo ano, do ensino fundamental, da Escola Estadual de Ensino Médio Olga Maria Kayser, localizada na cidade de Caxias do Sul (RS) (a carta de anuência da escola pode ser observada no Anexo A). Optou-se por realizar o trabalho com um grupo reduzido em função do ensino remoto emergencial causado pela pandemia de COVID-19.

No primeiro momento foi apresentado de maneira presencial, o projeto para todos os alunos da turma, explicando os objetivos e a importância da pesquisa. Após, foi perguntado quais alunos gostariam de participar da execução do projeto, sendo que quatro alunos demonstraram interesse em colaborar com a pesquisa. Esses alunos levaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) (o modelo do TALE pode ser observado no Anexo B), para os pais assinarem autorizando os mesmos a participarem da pesquisa.

Após o recebimento dos termos, os alunos foram convidados a produzir uma redação manuscrita, que teve entre 25 e 30 linhas, com o seguinte título: "Usinas hidrelétricas e termelétricas e o consumo de energia elétrica". Ao receber as redações foi realizada a leitura e análise dos textos, utilizando-se para isso a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016).

Para Bardin (2016, p.46), o termo Análise de Conteúdos é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a interferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Ainda, de acordo com Bardin (2016), a análise dos textos é organizada em três fases: a primeira fase é a *pré-análise* que tem por objetivo a organização, sistematizando as ideias iniciais; a segunda é a *exploração do material* que consiste em uma importante etapa, pois viabiliza a riqueza das interpretações e inferências, é

a fase da análise das descrições realizadas; a terceira fase é o *tratamento dos resultados*, a interferência e a interpretação, onde ocorre à síntese das informações, é o momento da análise crítica e reflexiva.

Para a análise das redações, foram consideradas três grandes categorias previamente estabelecidas: energia elétrica, meio ambiente e economia de energia. Durante a leitura das redações foram anotados os possíveis erros pré-conceituais, que surgiram nas redações. Essas observações subsidiaram o planejamento das aulas sobre o tema.

Depois da leitura das redações, foram organizadas duas aulas: a primeira foi uma apresentação de slides com imagens e frases explicativas, explicando o que é, como funciona, qual a importância, benefícios e desvantagens das usinas hidrelétricas e usinas termelétricas, buscando-se uma problematização do assunto, despertando as possíveis dúvidas e curiosidades dos participantes. Na segunda aula, foi realizada uma explanação sobre o consumo responsável de energia elétrica, e, em seguida, foi realizada uma discussão sobre os hábitos que eles possuem em relação ao consumo de energia elétrica. Nessa fase, buscou-se construir com os estudantes respostas aos questionamentos previamente levantados na aula anterior.

Após as duas aulas expositivas/dialogadas, os alunos receberam textos explicativos sobre usinas hidrelétricas, usinas termelétricas e consumo responsável de energia elétrica. Os participantes fizeram a leitura dos materiais e, em seguida, receberam orientações para a produção de uma segunda redação com o mesmo título da primeira.

Em seguida, foi realizada a leitura e análise das redações recebidas, por meio da Análise de Conteúdo. Durante a leitura, realizou-se a comparação entre o que escreveram na primeira redação, antes das discussões sobre o tema proposto, e o que eles escreveram após obterem tais informações. A partir disso, analisou-se o que eles entenderam sobre usinas hidrelétricas, usinas termelétricas, os impactos que as construções dessas usinas causam ao meio ambiente e suas mudanças de hábitos em relação ao consumo de energia elétrica.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar a análise dos resultados foram criadas categorias. Conforme Bardin (2016), a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento seguindo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos.

As categorias estabelecidas para analisar os textos produzidos pelos alunos foram: *energia elétrica*, em que observou-se as relações estabelecidas pelos alunos sobre as usinas hidrelétricas e termelétricas com a geração de energia, bem como o funcionamento de ambas; a segunda categoria foi *meio ambiente*, a qual deveriam descrever os impactos causados ao meio ambiente devido a construção desses dois tipos de usinas; e a terceira categoria, *economia de energia*, em que se tinha como objetivo analisar se os alunos têm a percepção de que é necessário se ter um consumo responsável de energia, sem desperdícios.

As palavras que se encontram entre aspas, foram retiradas diretamente dos textos escritos pelos alunos e que estão presentes aqui para facilitar a sua análise.

A seguir, evidenciam-se alguns trechos das produções textuais construídas pelos alunos participantes dessa pesquisa³.

ANÁLISE DAS PRODUÇÕES TEXTUAIS DOS ESTUDANTES

4.1.1 Aluno 1

- Categoria Energia Elétrica: Ao analisar os textos do aluno 1, observou-se que o aluno tem o conhecimento que as usinas hidrelétricas e termelétricas geram energia elétrica, mas confundiu na hora de se expressar, pois utilizou o termo “criar”, quando sabe-se que o termo correto a ser utilizado seria gerar ou produzir energia elétrica. No segundo texto o aluno demonstrou que melhorou o seu conhecimento, pois além de relatar que as usinas geram energia. Também acrescentou o

³ As produções textuais 1 e 2, dos alunos se encontram acessível no link público, <https://drive.google.com/drive/folders/1Ke6qnqygqFBu2zmHZQTlixLX1FZdijqe?usp=sharing>

conhecimento adquirido durante uma das etapas da execução do projeto, quando usou o termo “força das águas”, referindo-se a forma como as usinas hidrelétricas produzem energia. Também relata que as usinas hidrelétricas são “fontes renováveis”, ou seja, utilizam a água que é um recurso natural renovável como meio de geração de energia. Quando o aluno se referiu às usinas termelétricas, cometeu um erro ao afirmar que esse tipo de usina tem um baixo “custo” e é muito utilizada, pois, sabe-se que essas usinas usam combustíveis para funcionar e com isso, acaba se tornando mais caro usar esse tipo de usina.

- Categoria Meio ambiente: No primeiro texto, o aluno demonstrou que tem conhecimento tanto sobre as usinas hidrelétricas quanto as termelétricas quando faz menção ao termo “prejudicam” o meio ambiente. Já no segundo texto que foi elaborado depois das explicações e após ler os textos que foram disponibilizados, não houve evidências dessa categoria.
- Categoria Economia de Energia: No primeiro texto, usou de forma equivocada o termo “poupar luz”. No segundo texto, ao falar sobre a economia de energia elétrica, ele usou o termo “poupar energia”. Também acrescentou que o uso correto de aparelhos eletrônicos, contribui para que ocorra economia de energia, o que demonstra que o aluno melhorou seu conhecimento sobre o assunto.

4.1.2 Aluno 2

- Categoria Energia Elétrica: Os textos do aluno 2, ao serem lidos e analisados, identificou-se um erro conceitual ao dizer que as usinas hidrelétricas transformam energia mecânica em energia elétrica, pois a forma correta é dizer que ocorre a transformação de energia potencial da água em energia cinética e em seguida em energia elétrica, que ocorre no interior das usinas hidrelétricas. Nessa categoria ele usou o termo correto quando colocou que as usinas “geram eletricidade”. Quanto às usinas termelétricas demonstrou ter conhecimento sobre o funcionamento dessas, descrevendo de forma correta como é o funcionamento desse tipo de usina. Ainda, nessa categoria no texto 2, houve melhora no conhecimento adquirido, pois o aluno relatou que as usinas hidrelétricas utilizam a “força das águas” para gerar energia; sobre as usinas termelétricas, descreveu que esse tipo de usina utiliza a “queima de

combustíveis” para gerar energia, relatando os tipos de combustíveis que podem ser utilizados e explicando com mais detalhes o funcionamento desse tipo de usina.

- Categoria Meio ambiente: Ao serem analisados os textos 1 e 2, o aluno não fez nenhuma referência, sobre o fato das usinas hidrelétricas e termelétricas causarem prejuízos ao meio ambiente, o que demonstra que não foi atingido o objetivo esperado nessa categoria.
- Categoria Economia de Energia: No texto 1, o aluno demonstrou conhecimento sobre as maneiras de economizar energia. Ele relata que é preciso “substituir lâmpadas” e utilizar de forma correta aparelhos eletrônicos. No texto 2, houve uma melhora no conhecimento sobre o assunto, pois foi relatado pelo aluno que devemos ter um “consumo eficiente de energia elétrica” para que se tenha um desenvolvimento sustentável, realizando todas as tentativas possíveis para se economizar energia elétrica.

4.1.3 Aluno 3

- Categoria Energia Elétrica: Na leitura e análise dos textos do aluno 3, referente ao texto 1, ele demonstra através de seu relato ter conhecimento que as usinas hidrelétricas utilizam a “força das águas, para gerar energia”. No texto 2, nessa categoria ele melhora a sua descrição sobre as usinas hidrelétricas, acrescentando o fato dessas usinas utilizarem “grandes turbinas” para geração de energia. Relata também a transformação da energia mecânica, proveniente do movimento da água, em energia elétrica. Sobre as usinas termelétricas no texto 1, o aluno descreve que essas usinas utilizam “produtos” para “produzirem calor”, o que mostrou que ele não tinha conhecimento do termo correto, ao se referir sobre os tipos de combustíveis que podem ser utilizados na produção de calor, por tais usinas, ainda sobre esse tipo de usina é explicado como é o seu funcionamento.
- Categoria Meio ambiente: Em nenhum dos textos, o aluno faz relação das usinas hidrelétricas e termelétricas com os prejuízos que a construção desse tipo de usina acaba causando ao meio ambiente, o que acabou se considerando que não se teve conhecimento adquirido nessa categoria.

- Categoria Economia de Energia: No texto 1 é feita referência sobre o "gasto de energia", relatando que muitas vezes aparelhos eletrônicos são utilizados de maneira desnecessária, assim gerando um gasto desnecessário de energia. No texto 2, mantém-se a ideia de que é preciso poupar energia, reforçando que é necessário ter cuidado na maneira de utilizar aparelhos eletrônicos para que se possa ter uma economia de energia elétrica.

4.1.4 Aluno 4

- Categoria Energia Elétrica: Verificou-se no texto 1, que existe um certo conhecimento de que o funcionamento das usinas hidrelétricas depende dos rios, e que existem turbinas que produzem energia elétrica. No texto 2, observou-se melhora no aprendizado, pois o aluno diz que as usinas hidrelétricas utilizam a "força das águas para gerar energia". Quando se refere às usinas termelétricas, o aluno no texto 1 descreve que essas usinas "geram energia através da queima de combustíveis" fósseis e mostra ter conhecimento que essas usinas desperdiçam menos energia e sua construção é mais rápida; sendo que, no texto 2, mantém a mesma explicação.
- Categoria Meio ambiente: No texto 1 é relatado os prejuízos que as construções das usinas hidrelétricas causam ao meio ambiente, falando apenas do alagamento de grandes áreas. No texto 2, o aluno mantém a ideia dos impactos ambientais causados e acrescenta que essas construções também "prejudicam a flora e à fauna" presentes na região. Descreve, também no texto 1, que as usinas termelétricas poluem o ar para geração de energia. No texto 2 mostra que ocorreu uma melhora no conhecimento, pois faz a associação das usinas termelétricas com o "efeito estufa", colocando que a liberação de poluentes produzidos por essas usinas, acaba agravando o efeito estufa. Acrescenta ainda que a energia produzida por esse tipo de usina acaba se tornando mais cara, devido a utilização de combustíveis fósseis.
- Categoria Economia de Energia: Sobre essa categoria, no texto 1 é relatado apenas que para reduzir o consumo, deve-se optar "por cores claras nas paredes,

lâmpadas econômicas” e utilizar os aparelhos eletrônicos de forma correta. No texto 2, o aluno coloca que é importante adotar um “consumo consciente de energia elétrica” para diminuir o desperdício. Acrescenta que a mudança de comportamento em relação ao consumo de energia é que vai contribuir para que ocorra a redução do consumo de energia e reforça a ideia de que a utilização de lâmpadas econômicas colabora para que ocorra essa redução.

4.2 ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS

Durante a análise dos textos produzidos, na primeira categoria, percebeu-se que os alunos na escrita do primeiro texto, cometeram alguns erros conceituais sobre o funcionamento das usinas hidrelétricas e termelétricas, bem como o uso de alguns termos que foram usados de forma equivocada. A maioria desses enganos foi solucionada na produção do segundo texto, pois notou-se que ocorreu uma melhora na escrita e na maneira deles expressarem suas ideias, inferindo-se, assim, que houve uma melhora na aprendizagem.

Na análise da segunda categoria, observou-se que apenas dois dos quatro alunos relacionaram a construção das usinas hidrelétricas e termelétricas com os impactos causados ao meio ambiente. Os dois alunos que fizeram a associação dessas usinas, com os prejuízos causados ao meio ambiente, demonstraram ter adquirido conhecimento sobre o assunto, pois conseguiram expressar de forma correta os prejuízos que essas usinas podem causar ao meio ambiente.

Sobre a economia de energia, todos os quatro alunos, no primeiro texto, demonstraram ter noção de que é preciso economizar energia elétrica, mencionando algumas mudanças de hábitos que podem ser adquiridas para que isso ocorra. Mas, após as aulas expositivas, observou-se no segundo texto que eles mantiveram as mesmas ideias em relação aos hábitos, de que deve-se ter para evitar o desperdício de energia elétrica, e conseguiram relacionar que a mudança de comportamento é o que vai fazer com que ocorra a redução do consumo de energia elétrica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo verificar o conhecimento dos alunos, sobre as duas principais usinas que geram energia elétrica no país; usinas hidrelétricas e termelétricas. Por questões econômicas e ambientais, a economia de energia elétrica é necessária, por isso a importância em se trabalhar na escola esse tema, promovendo a conscientização quanto ao uso desse recurso e a consciência de responsabilidade de todos em uma sociedade.

Conclui-se, durante a leitura e análise dos textos produzidos pelos alunos, que eles possuem conhecimento sobre usinas hidrelétricas e termelétricas, e que houve uma melhora no aprendizado durante o desenvolvimento da pesquisa. Percebeu-se que alguns dos alunos, tiveram dificuldade em associar essas usinas com os impactos ambientais causados por elas, o que salienta a importância de trabalhar esse assunto com os alunos. Nos relatos de como economizar energia elétrica, constatou-se que eles têm conhecimentos básicos do cotidiano sobre maneiras de economizar energia, o que reforça a ideia de que é necessário realizar mais atividades de conscientização nas escolas, perpassando todos os níveis e áreas do conhecimento.

Com isso, ressalta-se a importância de dar continuidade em trabalhos investigativos que verifiquem o conhecimento que os alunos possuem sobre as principais fontes energéticas em território brasileiro, sejam elas renováveis ou não renováveis e promover atividades que conscientizem sobre o consumo responsável de energia, para que se tenha um consumo sustentável e um cuidado com a escassez dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **No Dia Mundial da Água, ANEEL publica infográfico sobre hidrelétricas no Brasil**. Publicado em: 22 mar. 2021. Disponível em: <https://bit.ly/3cPPeYs>. Acesso em: 16 nov. 2021.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

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

CÂMARA, Rosana Hoffman. **Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações**. **Gerais: Revista Interinstitucional de Psicologia**. Belo Horizonte, v. 6, n. 2, p. 179-191, jul/dez. 2013.

MORAES, Fabíola Eugênio Arrabaca; SILVA, Giovanna Julia; CHAGAS, Taiyosco Sato. **Consumo consciente de energia elétrica: algumas perspectivas a partir da iniciação científica**. *In*: XII FÓRUM AMBIENTAL DA ALTA PAULISTA. 13., 2017. São Paulo. p. 540-551.

PINHEIRO, Damaris Kirsch; KOHLRAUSCH, Fernanda. **EDUCAÇÃO AMBIENTAL: USO CONSCIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA E APLICAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA DIMINUIÇÃO DO CONSUMO**. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 4, n. 4, p. 387 - 397, 2011.

KEMENES, A. **As hidrelétricas e o aquecimento global**. *Ciência Hoje*, vol. 41, n. 245, p. 20-25. 2008.

SOARES, Simaria de Jesus. **PESQUISA CIENTÍFICA: UMA ABORDAGEM SOBRE O MÉTODO QUALITATIVO**. **Revista Ciranda**. Montes Claros, v. 1, n. 3, p. 168 - 180, 2019.

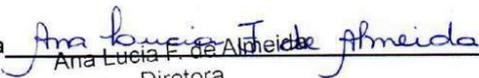
ANEXO A - CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA

A Diretora da **Escola Estadual de Ensino Médio Olga Maria Kayser**, localizada na cidade de Caxias do Sul, declara estar ciente e de acordo com a participação dos alunos desta Escola, nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado "CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA", que tem como objetivos analisar os hábitos relacionados ao consumo de energia elétrica; conhecer as principais fontes de energia elétrica no Brasil; sugerir formas e/ou maneiras de se fazer a economia de energia elétrica. Este projeto de pesquisa se encontra sob responsabilidade da professora/pesquisadora **Joseane de Lima Moraes de Oliveira** e sob orientação do professor/pesquisador **Dr. Victor João da Rocha Maia Santos**, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Esta autorização está condicionada à aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS e ao cumprimento aos requisitos das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da saúde, comprometendo-se os pesquisadores a usar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos.

Caxias do Sul, 30 de junho de 2021.

Nome da Diretora: Ana Lúcia Fonseca de Almeida

Assinatura 
Ana Lúcia F. de Almeida
Diretora
Id. Func. 2472163/01

Professor/Pesquisador responsável (UFRGS): Victor João da Rocha Maia Santos

Assinatura _____

**ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)**

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa “CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA” sob responsabilidade da professora/pesquisadora da UFRGS **Joseane de Lima Morais de Oliveira** e sob orientação do professor/pesquisador **Dr. Victor João da Rocha Maia Santos**. O estudo será realizado com os/as alunos/as do 8º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Olga Maria Kayser, para verificar os hábitos relacionados ao consumo de energia elétrica, tais como: conhecer as principais fontes de energia elétrica no Brasil; sugerir formas e/ ou maneiras de se fazer a economia de energia elétrica. A partir desses pontos, será realizada produção de texto, aulas online pelo Google Meet, leitura do material disponibilizado através da plataforma Google Sala de Aula. Os seus pais (ou responsáveis) autorizaram você a participar desta pesquisa, caso você deseje. Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar a pesquisadora responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para uma melhor análise das questões relativas ao ensino e aprendizagem referentes à economia de energia elétrica.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os

projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Data: _____, ____ de _____ de 20__

Participante

Pesquisadora responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisador

**ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE
(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)**

Seu filho está sendo convidado para participar da pesquisa "CONSUMO RESPONSÁVEL DE ENERGIA ELÉTRICA.", sob responsabilidade da professora/pesquisadora da UFRGS **Joseane de Lima Moraes de Oliveira** e sob orientação do professor/pesquisador **Dr. Victor João da Rocha Maia Santos**. Seu filho foi convidado para ser voluntário e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento ele poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora, ou com a Escola. Essa pesquisa tem por objetivo analisar os hábitos relacionados ao consumo de energia elétrica; conhecer as principais fontes de energia elétrica no Brasil; sugerir formas e/ ou maneiras de se fazer a economia de energia elétrica. A participação do seu filho nesta pesquisa consistirá na produção de textos, aulas online pelo Google Meet, leitura do material disponibilizado através da plataforma Google Sala de Aula. Os benefícios relacionados com a participação do seu filho nesta pesquisa serão as informações recebidas para uma melhor análise das questões relativas ao ensino e aprendizagem referentes à economia de energia elétrica.

Seu filho terá acesso aos resultados da pesquisa diretamente com a professora/pesquisadora responsável. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a professora/pesquisadora responsável, por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Todas as informações obtidas a partir deste estudo ficarão guardadas em sigilo sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser publicadas com finalidade científica sem a divulgação dos nomes das pessoas ou escolas envolvidas. Seu filho receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o e-mail do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propesq.ufrgs.br Horário de

Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h.
Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho na pesquisa e concordo com sua participação.

Caxias do Sul, 30 de junho de 2021.

Nome:

Assinatura do Responsável pelo Sujeito da pesquisa

Nome: Joseane de Lima Morais de Oliveira

Assinatura da Professora/Pesquisadora responsável

Nome: Dr. Victor João da Rocha Maia Santos

Assinatura do Professor/Pesquisador orientador

Nome: Dr. Marcelo Lamers

Assinatura do Coordenador do C10