

## OLHAR AMBIENTAL E AS FONTES DE ENERGIAS: SENSIBILIZAÇÃO PARA AS ENERGIAS RENOVÁVEIS EM UMA ESCOLA DO OESTE DE SANTA CATARINA

Elisangela Bini Dorigon\*, Giovane Zmijevski Arus

\*Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc Xanxerê [elisangela.dorigon@unoesc.edu.br](mailto:elisangela.dorigon@unoesc.edu.br)

### RESUMO

O rápido esgotamento das fontes de energia e a contaminação do meio ambiente são alguns motivos que levam a humanidade a buscar opções de energia mais abundantes e menos poluentes chamadas de energias alternativas ou renováveis, como exemplos: a energia solar, eólica, hidráulica, de biomassa, geotérmica, energia dos oceanos e energia de hidrogênio. Assim, torna-se importante a discussão sobre a temática com os jovens estudantes. Considerando o exposto, essa pesquisa, verificou o conhecimento prévio dos estudantes do ensino fundamental, sobre as energias renováveis e a sensibilização através de ações como debates e palestra. Para desenvolver a pesquisa, foi realizada práticas qualitativas através de uma revisão integrativa da literatura e práticas quantitativas através de aplicação de um questionário, aplicado antes e após as práticas de sensibilização. Para a qualitativa, foram usados os descritores: a) energias, b) renováveis, c) não renováveis, d) impacto, e) educação ambiental. No que diz respeito à aplicação do questionário, ele foi composto por 5 questões, aplicadas na primeira quinzena de setembro de 2020 e reaplicado na última semana do mesmo mês. Participaram, no total, 69 estudantes de uma escola do oeste de Santa Catarina, no município de Xanxerê. O instrumento foi disponibilizado através de um link, onde os estudantes e familiares foram informados previamente dos objetivos da pesquisa. O trabalho de sensibilização ocorreu com aulas integrativas, e com uma palestra realizada por uma Engenheira Bioenergética. Ambas as atividades, de forma remota, ao vivo, considerando o período de pandemia do Covid-19. Após análise dos resultados, os dados obtidos serão contabilizados em média e desvio padrão no programa Microsoft Excel®. Os resultados demonstram que após 80% dos estudantes disseram saber o que é energia após o trabalho de sensibilização, demonstram ainda que os pesquisados conseguiram apontar tipos de energias, como: nuclear, química, mecânica, hidrelétrica, biomassa, mantendo os percentuais das já citadas anteriormente, como: solar e térmica. Observou-se ainda que os estudantes conseguiram perceber as diferentes atividades em que na rotina usam energia, além do aparelho de celular. Os resultados ainda afirmam que após o trabalho de sensibilização os estudantes perceberam a possibilidade de produzir energia sem agredir o ambiente, bem como a diferença entre energia impactante e limpa. Conclui-se que o componente curricular de Ciências contribui na produção de conhecimento e inovação para formas mais sustentáveis de energia, somando, principalmente no campo educacional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino, Sustentabilidade, Energias, Sensibilização.

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a maior parte da energia elétrica produzida é proveniente das hidrelétricas e termoelétricas, que a transmite por meio de cabos de alta resistência (TECNOGERA, 2015). Atualmente a energia é um dos principais eixos de sustentação do padrão de vida das sociedades industriais modernas. Na proporção em que a população mundial cresce e os cidadãos almejam uma maior qualidade de vida, as quantidades de energia necessárias à manutenção dos serviços associados a estes padrões de consumo tendem a crescer.

O crescimento populacional e a expansão das áreas urbanas são processos que vêm ocorrendo ao longo do tempo de forma gradativa. O desenvolvimento e crescimento fazem com que cada dia mais as empresas, indústrias, comércios e instituições de ensino busquem alternativas para que possam reduzir os impactos ambientais, gerados pela necessidade e o consumo de energia. Em suma, o progresso tecnológico e industrial, além do avanço no desenvolvimento humano são os fatores que incentivam a aceleração das mudanças climáticas (FERREIRA et al., 2015)

Esse vínculo com as mudanças climáticas e à necessidade drástica da redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), sobretudo o carbono, para reduzir o aquecimento global, aumenta a necessidade das discussões acerca de novas práticas (BECKER, 2012)

Atualmente, ter energia elétrica é considerado condição favorável ao desenvolvimento econômico no país. Nesse âmbito é de extrema importância a busca por geração de energia elétrica de formas alternativas, sempre minimizando os impactos ambientais. A preocupação com as mudanças climáticas incentivam o uso de energias renováveis. O Brasil dispõe atualmente de diversas possibilidades, como: o vento, sol, maré e/ou biomassa. Optar por essas medidas representam um cenário de mudanças rumo à necessidade do desenvolvimento sustentável.

Quanto às energias renováveis, o Brasil apresenta potencial importante. Segundo Pacheco (2006), energias renováveis são originárias da conversão da radiação solar e são praticamente inesgotáveis. A utilização dessas fontes de energia é viável em praticamente todo o território. A aplicação da tecnologia de geração de energia solar fotovoltaica, por exemplo, é uma das soluções para a geração de energia elétrica sustentável, através de uma fonte inesgotável de carbono neutro (não poluente na geração), proporcionando benefícios ambientais e eficiência energética na matriz de energia brasileira (FREITAS et al., 2017).

É preciso disseminar os conteúdos referentes à energia renovável no Brasil, pois é um país rico em recursos renováveis. No entanto, precisa investir mais nessas áreas, e incentivar estudantes e futuros profissionais a manter um olhar diferenciado sobre esse tema, tornando o país menos dependente de fontes poluentes de eletricidade como as utilizadas atualmente (PICCOLO, BÜHLER, RAMPINELLI, 2014).

A disciplina de Ciências da Natureza aborda muitas situações que envolvem a geração de eletricidade e pode abrir uma porta para inserir conteúdos relevantes ao sistema de ensino no contexto atual. A utilização desse conteúdo em sala de aula pode funcionar como um estímulo em relação ao estudo da ciência da natureza. Construir esse pensamento com os futuros profissionais, que irão atuar no mercado de trabalho e serão responsáveis pela conservação de um ambiente propício as gerações que se seguem é fundamental para a qualidade de vida.

## **OBJETIVO**

Verificar o conhecimento prévio dos estudantes do ensino fundamental, sobre as energias renováveis e a sensibilização através de ações como debates e palestra.

## **METODOLOGIA**

Para este estudo foi utilizado a descrição qualitativa e quantitativa. A qualitativa ocorreu no mês de agosto de 2020, a partir da revisão integrativa da literatura, buscou-se compreender os conceitos de energias, suas formas e aplicações. A partir de publicações científicas indexados na base de dados, como: Scientific Electronic Library Online (SciELO), EBSCO e Google Acadêmico.

Realizou-se buscas nas bases de dados de acordo com os descritores a seguir: a) energias, b) renováveis, c) não renováveis, d) impacto, e) educação ambiental. Foi delimitado o idioma das buscas para português, inglês e espanhol nos anos de 2010 a 2020.

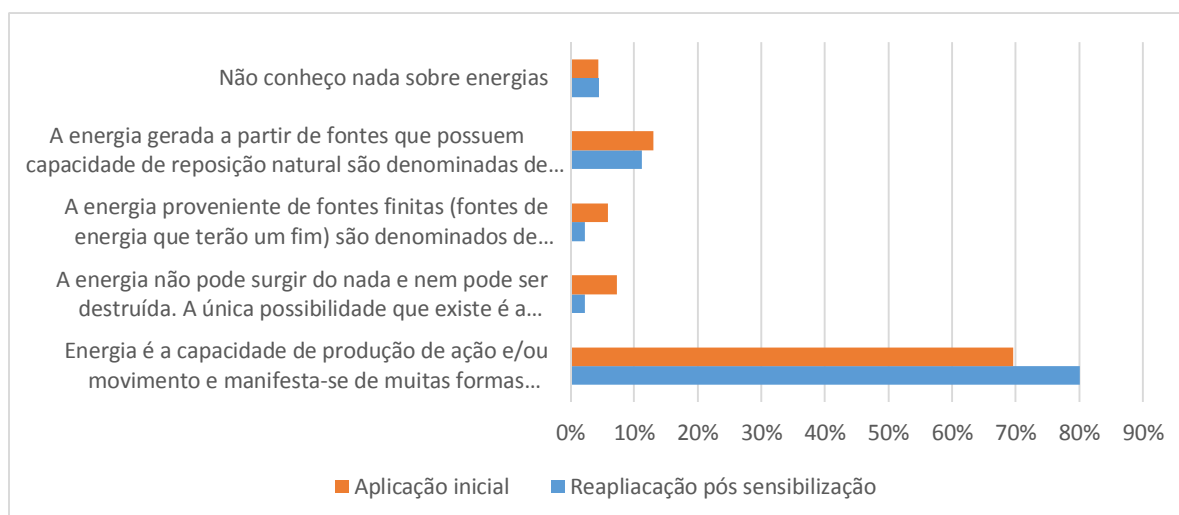
Sobre a parte quantitativa trata-se de um estudo do tipo observacional transversal, que contempla uma investigação prévia e uma investigação após o trabalho de sensibilização. Os dados foram coletados através de um questionário composto por 5 questões. O mesmo questionário foi aplicado na primeira quinzena de setembro de 2020 e reaplicado na última semana do mesmo mês.

A primeira coleta de dados foi através de instrumento, respondido de forma voluntária, por 69 estudantes de 8º e 9º anos (ensino fundamental), da Escola de Educação Básica Romildo Czepanhik, localizada em Xanxerê, Santa Catarina. O instrumento foi disponibilizado através de um link do Google Forms, onde os estudantes e familiares foram informados previamente dos objetivos da pesquisa.

O trabalho de sensibilização ocorreu através do trabalho coletivo das aulas de Ciências, por professores formados em Ciências Biológicas, no formato de aulas integrativas, bem como com uma palestra realizada por uma Engenheira Bioenergética. Ambas as atividades, de forma remota, com aulas ao vivo, considerando o período de pandemia do Covid-19. Após análise dos resultados, os dados obtidos serão contabilizados em média e desvio padrão no programa Microsoft Excel®.

## **RESULTADOS**

Os resultados comparativos sobre o conhecimento energético aponta que ocorreu um aumento de 10% de estudantes que demonstraram ter se apropriado do conceito de energia pós sensibilização. Na primeira aplicação do instrumento, aproximadamente 70% disseram que “energia é a capacidade de produção de ação e/ou movimento e manifesta-se de muitas formas diferentes, como movimento de corpos, calor, eletricidade etc.”, enquanto na reaplicação esse percentual foi de 80%, conforme Figura 1.

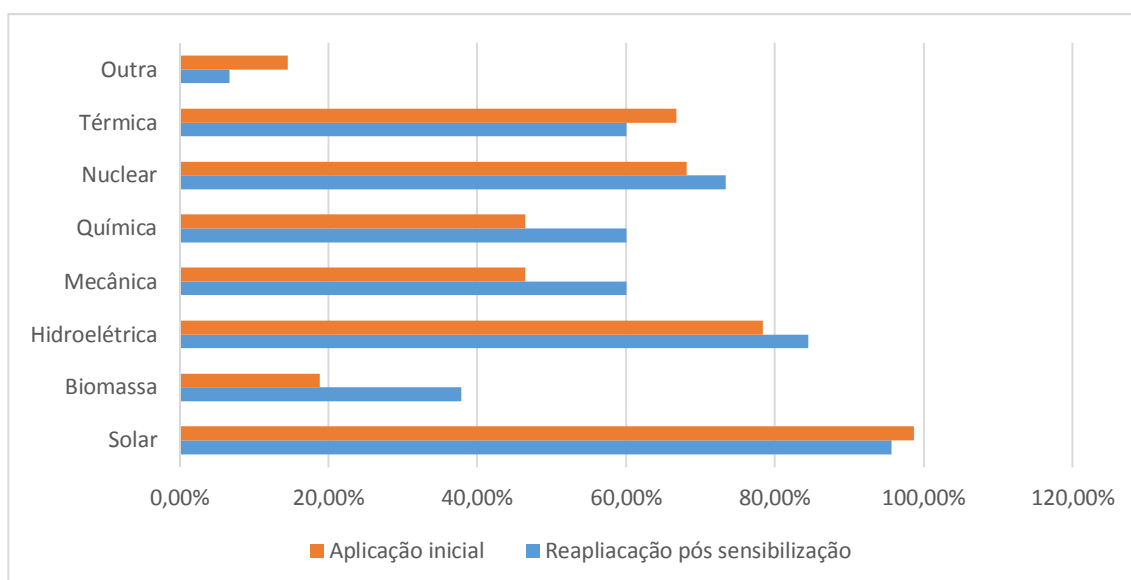


**Figura 1: O que você conhece sobre energia? Fonte: Autores do Trabalho**

Apenas 4,5% em ambas as aplicações disseram não conhecer nada sobre energias; os demais se posicionaram entre os conceitos apresentados. Conforme Bergamm (2010), no Brasil a temática “energia” ocupa lugar de destaque na concepção capitalista de desenvolvimento, pois a dependência econômica, seus custos e benefícios são aspectos que compõem realidades diversas.

Algumas pesquisas recentes revelam uma inquietação no ensino de energia, principalmente relacionado à matriz energética, devido ao ensino conteudista praticado na escola, além de vários estudos que pouco abordam a necessidade de se dedicar mais à problematização do modelo socioeconômico vigente, relacionadas ao consumo desenfreado, em que as demandas de energia são insustentáveis (RAMOS, SOBRINHO, SANTOS, 2017).

Os entrevistados também responderam sobre os tipos de energia que os mesmos conheciam, podendo marcar mais do que uma resposta. Conforme figura 2, algumas fontes foram mais citadas após as palestras, como por exemplo, nuclear, química, mecânica, hidroelétrica e biomassa.



**Figura 2: Quais os tipos de energia você conhece ou já ouviu falar? Fonte: Autores do Trabalho**

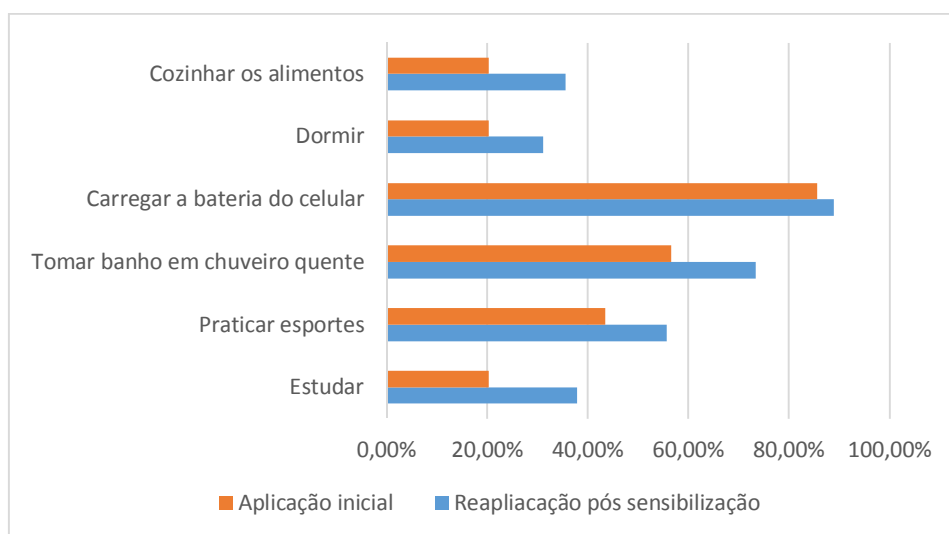
A energia química, citada 46,4% na aplicação inicial, está ligada, provavelmente, ao ensino de nutrição, presente no 8º ano. Por serem turmas de ensino fundamental, algumas abordagens são simples perante a complexidade de determinado tema. Essa abordagem inicial no ensino fundamental de energia química é interessante, pois além de ensinar o conteúdo de uma maneira agradável, serve para divulgar práticas alimentares saudáveis (BRITO e CASTRO, 2010). Após apresentar outras informações, o percentual de estudantes que citaram a energia química aumentou, mesmo a abordagem

sendo básica e deve estar relacionada com as transformações de energia apresentadas na palestra, principalmente quando se discutiu energia da biomassa e energia nuclear.

Barbosa e Borges (2006) discutem que, os livros de Ciências trazem várias formas de energia, como algumas mencionadas nas respostas pelos estudantes dessa pesquisa (figura 2), e que estão associadas a processos e fenômenos particulares, o que sugere que não sabemos exatamente o que a energia é, do ponto de vista conceitual (figura 1).

Outra fonte de energia destacada pelos estudantes, em uma questão aberta, foi a eólica, onde 12% lembraram. Essa diversidade apontada pelos estudantes ocorre pelo grande diferencial em relação à energia no Brasil. Sua biodiversidade permite a geração de energia por vários meios, incluindo as fontes de energia renováveis.

Os jovens estudantes, foram indagados com a seguinte questão: “quando você ouve o termo ‘energia’, logo pensa em que situação do dia-a-dia?” Conforme figura 3, energia está associada por 85,5% deles com o ato de “carregar a bateria do celular”, na primeira aplicação e 88,9% na reaplicação. Essa opção se destacou, quando comparada à opção, “tomar banho em chuveiro quente”. No entanto, observa-se que os estudantes conseguiram observar várias situações em que ocupam/produzem energia, na reaplicação do questionário.



**Figura 3: Em que você pensa quando ouve o termo energia? Fonte: Autores do Trabalho**

Essa relação tem um cunho pedagógico, pois os jovens passam boa parte do seu tempo, vinculados ao celular. Exemplo dessa situação ocorreu na Feira da Universidade Federal de Viçosa, onde jovens do ensino fundamental, apresentaram e venceram a ideia de um protótipo, onde a energia gerada à medida que usuário caminha, é usada como carregador de celulares (SIMI, 2018).

Outro dado investigado foi sobre a possibilidade de obter energia sem agredir o ambiente. Dos participantes, 71% responderam na primeira aplicação que “sim, existem várias fontes de energias chamadas limpas”, enquanto que na reaplicação esse percentual foi para 75,6%. Apenas 2,9% disseram, na primeira aplicação, não acreditar em uma forma limpa de energia, em que elas podem causar problemas mesmo que indiretamente, percentual que foi para 8,9% na reaplicação (figura 4). Essas respostas estão ligadas diretamente ao fato de que a sociedade tem mostrado seu viés de insustentabilidade na relação homem-sociedade-natureza (OLIVEIRA et al., 2016).

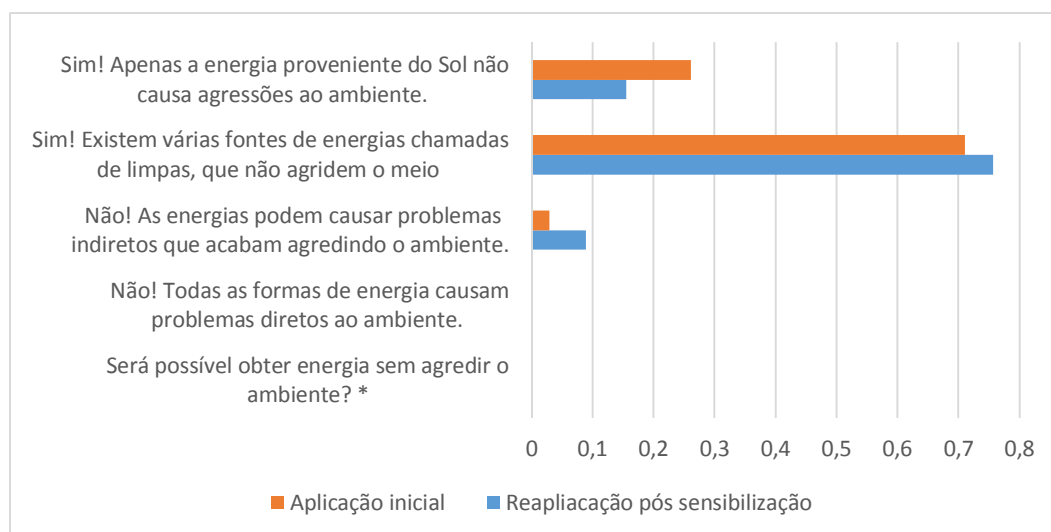


Figura 4. Será possível obter energia sem agredir o ambiente? Fonte: Autores do Trabalho

As energias renováveis, embora manifestada pela maioria dos entrevistados, demanda de esclarecimentos sobre sua funcionalidade. Entende-se que as energias podem e devem ser utilizadas de forma sustentada, de maneira tal que resulte em mínimo impacto ao meio ambiente. O desenvolvimento tecnológico tem permitido que, aos poucos, elas possam ser aproveitadas quer como combustíveis alternativos (álcool, combustíveis) quer na produção de calor e de eletricidade (GOLDENBERG e LUCON, 2007). Apesar de existirem energias que não agridam tanto o ambiente, todas elas de alguma forma acabam impactando nele, como alagamentos produzidos com a construção das usinas, a queima de combustíveis fósseis nas usinas termelétricas, a mudança no ciclo natural das aves, radiações eletromagnéticas nas usinas eólicas, lixo radioativo produzido nas usinas nucleares (GALVÃO et al., 2018).

Discutir a relação energia, meio ambiente e sustentabilidade relacionada ao mundo social, ambiental e econômico é “por o mundo na escola”, não dissociando entre a realidade mundial e a demanda de pesquisa e ação diante das emergências existenciais de recursos ambientais e humanos, expondo os estudantes em processo de significação, que está a par de suas vivências (BARROS et al., 2018). A escola é a ferramenta para a construção de uma cidadania ecológica crítica aos problemas ambientais devendo apresentar aos estudantes a ideia de que o mundo pode crescer se utilizando na sua grande maioria por fontes renováveis de energia. Essas questões, quando debatidas em sala, podem fomentar iniciativas para atingir o bairro e o município (WROBEL, 2015).

Os estudantes foram questionados sobre quais energias eles acreditavam que não causam poluição pela emissão de substâncias. Observando a figura 5, verifica-se que 94,2% dos estudantes, apontaram a energia solar na primeira aplicação, enquanto na segunda esse valor aumentou pra 95,6%. Em contrapartida, a figura 4 também demonstra que 26,1% dos estudantes responderam que apenas a energia proveniente do Sol não causa agressões ao ambiente.

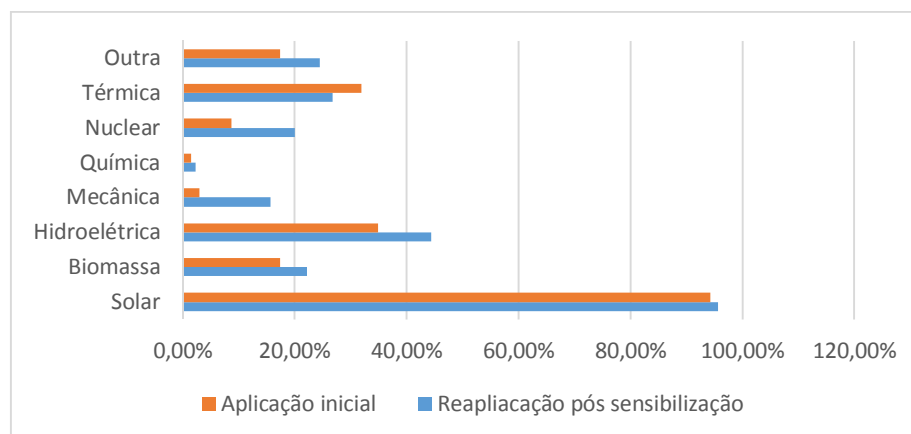


Figura 5. Energias que não causam poluição pela emissão de substâncias. Fonte: Autores do Trabalho

Apesar de ser bastante citada pelos estudantes, há pouca política de incentivo ao desenvolvimento do mercado de energia solar no Brasil, sendo que, essa forma de energia, em um país com irradiação solar significativa, poderia reduzir os impactos ambientais causadas por hidrelétricas e termelétricas (MACHADO e MIRANDA, 2015).

## CONCLUSÕES

Conclui-se que ao coletar novamente os dados dos estudantes, aumentou o percentual dos que sabem o que é energia renovável, bem como que esse processo possa evidenciar o papel educativo para a construção de informações e conhecimentos técnicos que sejam alternativos ao paradigma da degradação ambiental. O componente curricular de Ciências contribui na produção de conhecimento e inovação para formas mais sustentáveis de energia, somando, principalmente no campo educacional.

Esse projeto relaciona os instrumentos pedagógicos com a produção econômica e ambiental energética, preparando futuros profissionais para difundir e implementar uma proposta de política pedagógica energética visando alcançar uma educação sustentável. A busca de um equilíbrio entre o desenvolvimento e o meio ambiente será o desafio desta e das próximas gerações.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBOSA, J. P. V.; BORGES, A. T. O entendimento dos estudantes sobre energia no início do ensino médio. **Caderno Brasileiro de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 182-217, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6275/12765>>. Acesso em: 20 set. 2020.
2. BARROS, J. L.; BOVOY, A. L.; COSTA, A. A. A.; MARTINS, A. C. G. Abordagem mediadora e construtivista no ensino de energia, meio ambiente e sustentabilidade para alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetininga, v. 5, n.5, p. 3-15, 2018.
3. BERMANN, C. **"A energia hidrelétrica não é limpa, nem barata"**, 2010. Disponível em: <<https://www.viomundo.com.br/entrevistas/bermann-a-energia-hidreletrica-nao-e-limpa-nem-barata.html>>. Acesso em: 19 set. 2020.
4. BRITO, T. C.; CASTRO, D. L. Análise de concepções sobre energia química antes e depois de uma atividade de ensino sobre rotulagem de alimentos. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, 2010. Disponível em: <[http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0210\\_brito.pdf](http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0210_brito.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2020.
5. GALVÃO, I. C. M.; SPAZZIANI, M. de L.; MONTEIRO, I. C. C. Argumentação de alunos da primeira série do Ensino Médio sobre o tema "Energia": discussões numa perspectiva de Educação Ambiental. **Ciênc. educ.**, Bauru, v. 24 n. 4, p. 979-991, 2018.
6. GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estud. av.**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 7-20, Apr. 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142007000100003&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 19 set. 2020.
7. MACHADO, C. T.; MIRANDA, F. S. Energia Solar Fotovoltaica: uma breve revisão. **Revista Virtual de Química**, 2015, v. 7, n. 1, p. 126-143, 2015. Disponível em: <<http://rvq-sub.sbq.org.br/index.php/rvq/article/view/664/508>>. Acesso em: 20 set. 2020.
8. OLIVEIRA, E. M.; PALHETA, G. S.; SEABRA, L. B. O Ensino de Ciências e Energias Renováveis: proposta metodológica do forno solar. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 39 n. 1, p. 99 – 107, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/21449/pdf>>. Acesso em: 20 set. 2020.
9. PACHECO, F. Energias Renováveis: breves conceitos. **Conjuntura e Planejamento**, Salvador, v. 149, p.4-11, out. 2006. Disponível em: <[https://pet-quimica.webnode.com/\\_files/200000109-5ab055bae2/Conceitos\\_Energias\\_renov%C3%A1veis.pdf](https://pet-quimica.webnode.com/_files/200000109-5ab055bae2/Conceitos_Energias_renov%C3%A1veis.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2020.
10. RAMOS, T. C.; SOBRINHO, M. F.; SANTOS, W. L. P. Pesquisas sobre o ensino de matriz energética em periódicos nacionais e internacionais: desafios para a educação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 2, p. 344-371, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n2p344/34591>>. Acesso em: 20 set. 2020.
11. SIMI, Sistema Mineiro de Inovação. **Jovens de escola pública criam tênis que recarrega celular** 16/Mar/2018. Disponível em: <http://www.simi.org.br/noticia/Jovens-de-escola-publica-criam-tenis-que-recarrega-celular>. Acesso em: 19 set. 2020.
12. WROBEL, F. C. M. O papel da educação ambiental no estudo das fontes renováveis de energia nas escolas brasileiras. **Interfaces Científicas – Direito**, Aracaju, v. 3, n. 2, p. 73 – 87, 2015. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/abdc/0e50269fe4307239c8e4b5a71e3ae3bc4dda.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2020.