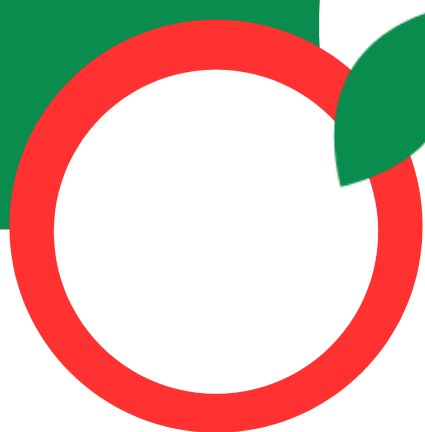




**GREENLIGHT:  
Generating  
Renewable Energy  
Education Network -  
Leading Initiatives for  
Green & Harmonious  
Tomorrows**



**GREENLIGHT**

**Recursos de Energias Renováveis**

**Base de Dados**

**December 2024**

**23-2-TR01-KA220-SCH-000180691**



**GREENLIGHT: Generating Renewable Energy  
Education Network - Leading Initiatives for Green &  
Harmonious Tomorrows**

**2023-2-TR01-KA220-SCH-000180691**

**Recursos de Energias Renováveis  
Base de Dados**

**December 2024**



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 1.1 SÍNTESE DOS RECURSOS EXISTENTES

O nosso estudo teve como objetivo investigar de forma abrangente ferramentas interativas e recursos multimédia relevantes relacionados com a literacia energética dos jovens entre os 15 e os 18 anos. Neste contexto, foram analisados vários recursos, tais como vídeos e animações que explicam conceitos de energia, jogos e simulações que incentivam a compreensão do consumo de energia, estratégias de poupança de energia e atividades práticas. O estudo teve como objetivo criar um modelo inovador e eficaz de educação energética com as experiências já realizadas e bem-sucedidas.

### A NÍVEL INTERNACIONAL / A NÍVEL DA UNIÃO EUROPEIA

#### TURKIYE

##### 1. Student Energy:

[https://studentenergy.org/influencer/sdg/?psafe\\_param=1&gad\\_source=1&gclid=CjwKC-AiAgoq7BhBxEiwAVcWOLD-Cni3-jNzNp1ZDYlaSPcBeoBIKOkfvTcKpdo7PGPvhoKu5pNk\\_hoCp4sQAvD\\_BwE](https://studentenergy.org/influencer/sdg/?psafe_param=1&gad_source=1&gclid=CjwKC-AiAgoq7BhBxEiwAVcWOLD-Cni3-jNzNp1ZDYlaSPcBeoBIKOkfvTcKpdo7PGPvhoKu5pNk_hoCp4sQAvD_BwE)

##### 2. UNESCO - Education for sustainable development: a roadmap

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>

##### 3. EU Energy Platform

[https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security/eu-energy-platform\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-security/eu-energy-platform_en)

##### 4. Energy Education Platform:

[https://energyeducation.ca/encyclopedia/Main\\_Page](https://energyeducation.ca/encyclopedia/Main_Page)

##### 5. International Energy Agency (IEA) Reports:

<https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2023>

#### PORTUGAL

##### 6. U.S. Department of Energy Please

<https://www.energy.gov/eere/education/articles/energy-literacy-framework-50-march-2017-english>

<https://www.energy.gov/energysaver/articles/energy-education-resources-spanish>

<https://www.energy.gov/energysaver/articles/energy-education-resources-spanish>

<https://www.energy.gov/eere/education/articles/7-energy-literacy-principles>

<https://www.energy.gov/energysaver/energy-literacy-essential-principles-energy-education>



**Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir**



## **7. YOUTUBE**

<https://www.youtube.com/watch?v=h4RmNNve3lc>

## **8. The United Nations Environment Programme (UNEP)**

<https://www.unep.org/topics/energy>

## **9. Teach Engineering**

[https://www.teachengineering.org/activities/view/duk\\_solaroven\\_tech\\_act](https://www.teachengineering.org/activities/view/duk_solaroven_tech_act)

## **10. National Energy Education Development Program**

<https://www.need.org/annual-report-page/student-outreach-23/>

## **11. SAVE ENERGY & WATER.now**

<https://www.energie-wasser-sparen.jetzt/en/>

## **GREECE**

### **12. Strategic Energy Technology (SET) Plan Roadmap on Education and Training**

[file:///C:/Users/hp/Downloads/set%20plan%20roadmap%20on%20education%20and%20training\\_final.pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/set%20plan%20roadmap%20on%20education%20and%20training_final.pdf)

### **13. Clean Energy for EU Islands Initiative – "Education and Training Materials for Energy Transition"**

<https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/>

### **14. ENTSO-E Research, Development, and Innovation (RDI) Roadmap 2024–2034**

[https://eepublicdownloads.entsoe.eu/cleandocuments/Publications/RDC%20publications/entso-e\\_RDI\\_roadmap\\_2024-2034\\_240710.pdf](https://eepublicdownloads.entsoe.eu/cleandocuments/Publications/RDC%20publications/entso-e_RDI_roadmap_2024-2034_240710.pdf)

### **15. BP Statistical Review of World Energy (accessed on 2 October 2022):**

<https://www.energyinst.org/statistical-review>

## **THE NORTH MACEDONIA**

### **16. UNESCO Global Action Programme on Education for Sustainable Development (ESD)**

<https://www.unesco.org/en/sustainable-development/education>

### **17. Energy Literacy Training by Energy Swaraj Foundation**

<https://energyswaraj.org/energy-literacy-training/>

### **18. Energy Literacy Quick Start Guide**

<https://www.energy.gov/eere/education/articles/energy-literacy-quick-start-guide>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 19. Strategic Energy Technology (SET) Plan

[https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/setplan\\_education\\_training\\_road\\_map\\_2015.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/setplan_education_training_road_map_2015.pdf)

### 20. European Climate Pact – Education and Awareness Programs

[https://climate-pact.europa.eu/index\\_en](https://climate-pact.europa.eu/index_en)

### 21. Horizon Europe Projects on Energy Literacy

<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>

### 22. Energy@EDU Initiative

<https://millenniumedu.org/energyedu/>

## A NÍVEL NACIONAL/ A NÍVEL LOCAL

Materiais que promovem a educação energética nas escolas dos nossos países/regiões:

### TURKIYE

#### 1. (TÜBİTAK)

O TÜBİTAK oferece recursos, para professores e alunos, sobre conceitos e práticas relativos à energia renovável, incluindo workshops, guias e ideias para projetos escolares.

<https://www.tubitak.gov.tr>

#### 2. Plano de Ação Nacional para a Eficiência Energética (NEEAP)

Fornece recursos de educação energética para escolas, centrando-se em comportamentos de poupança de energia e sustentabilidade. Inclui materiais adaptados para alunos do ensino secundário.

<https://www.enerjiverimliligi.gov.tr>

#### 3. Guia sobre a Eficiência Energética para Professores

Preparado pelo Ministério da Energia e dos Recursos Naturais, este guia ajuda os professores a promover a eficiência energética nas escolas.

[https://evcedruzgar.enerji.gov.tr/verimlilik/document/ogretmen\\_rehberi.pdf](https://evcedruzgar.enerji.gov.tr/verimlilik/document/ogretmen_rehberi.pdf)

#### 4. Livro Educativo sobre Eficiência Energética

Material didático sobre eficiência energética.

<https://enerjiverimliligi.enerji.gov.tr/Home/egitim>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 5. Projetos de Eficiência Energética nas Escolas

Projeto nacional que promove práticas de poupança de energia e sensibilização nas escolas, apoiado pelo Ministério da Educação Nacional.

<https://istanbul.meb.gov.tr/www/aydinlik-bir-gelecek-icin-okullarda-enerji-verimliliği/icerik/1643>

## 6. Programa Bandeira Verde

Programa de certificação de escolas amigas do ambiente, que dão prioridade à eficiência energética, à conservação de recursos e à educação ambiental.

<https://www.meb.gov.tr/cevreci-okullara-yesil-bayrak/haber/34581/tr>

## 7. Programas de Formação em Eficiência Energética

Materiais didáticos fornecidos pelo Ministério da Energia e dos Recursos Naturais para promover a gestão da energia e a literacia energética.

<https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-verimliliği-egitimler>

## 8. Programa Eco Escolas(TÜRÇEV)

Gerido pela Fundação Turca para a Educação Ambiental (TÜRÇEV), este programa informa os alunos sobre poupança de energia, reciclagem e sustentabilidade.

<https://www.turcev.org.tr/V2/Default.aspx>

## PORTUGAL

## 9. APREN – Portuguese Renewable Energy

Esta associação lançou um programa-piloto de literacia energética para alunos dos 6 aos 10 anos, com o objetivo de promover a educação energética e despertar a sua curiosidade por esta área.

<https://www.apren.pt/en/>

## 10. AREAM (Agência Regional da Energia e Ambiente da Região Autónoma da Madeira)

Este guia apoia os professores na promoção da eficiência energética nas escolas.

<https://aream.pt/files/2016/05/guia-escolas.pdf>

## 11. ECOESCOLAS

O programa Eco-Escolas incentiva as escolas e, em particular, os alunos a melhorarem o seu desempenho ambiental através de atividades diversificadas. Este programa internacional, em Portugal, é coordenado pela Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE), a secção portuguesa da FEE (Fundação para a Educação Ambiental).

<https://ecoescolas.abae.pt/>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 12. REDE DE CENTROS CIÊNCIA VIVA

Esta rede inclui 21 centros de divulgação científica, alguns com temas e exposições sobre energia.

<https://www.cienciaviva.pt/centroscv/rede/>

## 13. MISSÃO UP

As escolas são convidadas a participar no Concurso Brigadas Positivas. Esta iniciativa envolve grupos de alunos, orientados por professores, que desenvolvem e realizam missões relacionadas com a eficiência energética e a mobilidade sustentável, dentro e fora da escola. Cada escola é responsável pela criação das suas próprias "brigadas" e pela definição das suas tarefas.

<https://www.bcsdportugal.org/wp-content/uploads/2013/10/2014-CS-GalpEnergia-MissaoUP.pdf>

## 14. ABAAE - Educação Ambiental para a Sustentabilidade

O desafio "Energy Eco-Reporter" capacita os estudantes para se tornarem jornalistas no domínio da energia, explorando os desafios e as soluções energéticas locais.

<https://ecoreporter.abaae.pt/>

## 15. ENERKIDS

Este concurso, baseado em situações do quotidiano e em regras práticas fáceis de interiorizar, visa sensibilizar os alunos do ensino básico para a promoção de um consumo de energia mais eficiente.

<http://www.enerkids.pt/?cix=1260&curr=1259&curr3=1259&ixf=seccao&lang=1>

## 16. PROJETO ECOCHALLENGE

O projeto Eco Challenge tem como objetivo sensibilizar a comunidade educativa para a importância da eficiência energética, tendo em vista o desenvolvimento sustentável. Este projeto disponibiliza um sistema de monitorização do consumo de eletricidade nas escolas.

<https://www.dge.mec.pt/projeto-ecochallenge>

## GREECE

## 17. "Energy on the Go" Educational Program by Principia

Este programa tem como objetivo sensibilizar os jovens para o desenvolvimento sustentável e a economia circular. Promove atividades educativas concebidas para envolver os alunos na compreensão dos conceitos de energia e das suas aplicações práticas.

<https://principia-energy.com/en/target/quality-education>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 18. Renewable Energy Sources Educational Scenario

Desenvolvido no âmbito do sistema educativo grego, este cenário apresenta aos alunos conceitos de energias renováveis. Dá ênfase à aprendizagem prática e incentiva os alunos a explorarem várias tecnologias de energias renováveis.

[https://www.researchgate.net/publication/376613240\\_Renewable\\_Energy\\_Sources\\_An\\_educational\\_approach\\_in\\_Greek\\_Schools](https://www.researchgate.net/publication/376613240_Renewable_Energy_Sources_An_educational_approach_in_Greek_Schools)

### 19. Eunice Energy Group's Educational Equipment Donation

O *Eunice Energy Group* ofereceu conjuntos de equipamento educativo dedicado às Fontes de Energia Renováveis (FER) a várias escolas secundárias gregas. Estes pacotes foram concebidos para melhorar a compreensão dos alunos sobre as tecnologias de energias renováveis através de um envolvimento prático.

<https://eunice-group.com/>

### 20. Environmental Education Programs by "In Action for a Better World"

Este programa oferece atividades experimentais sobre educação ambiental e sustentabilidade, concebidos para vários níveis de ensino, incluindo estudantes do ensino secundário.

<https://inactionforabetterworld.com/en/in-action/>

### 21. Sustainable Greek School Program (Hellenic Society for the Environment and Culture - ELLINIKI ETAIRIA)

O programa orienta-se por uma abordagem holística, incluindo ações em matéria de eficiência energética, energias renováveis, redução de resíduos e sustentabilidade. Capacita alunos, professores e comunidades a reduzirem a sua pegada ambiental.

<https://www.ellet.gr/en/project-category/environment/>

## THE NORTH MACEDONIA

### 22. ComAct Project Educational Materials

Este projeto concede fichas informativas e guias práticos sobre eficiência energética, concebidos para informar os estudantes sobre a conservação e a eficiência energética de uma forma acessível.

[https://comact-project.eu/pilot\\_content/educational-materials-for-energy-advisors/](https://comact-project.eu/pilot_content/educational-materials-for-energy-advisors/)





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### **23. Energy Efficiency and Renewable Energy Curriculum in Schools**

Currículos profissionais desenvolvidos pelo Ministério da Educação, adaptados às escolas da Macedónia do Norte, que integram aulas sobre eficiência energética, fontes de energia renováveis e práticas sustentáveis.

<https://csoo.edu.mk/pocetna/struki/>

### **24. OXO NGO Environmental Education**

Este programa apoia a integração de temas ambientais nos currículos escolares e promove projetos práticos relacionados com a gestão da energia.

<https://oxongroup.org.mk/>

### **25. School Energy Saving Campaign**

Estas campanhas apoiam a integração de temas ambientais nos currículos escolares e promove projetos práticos relacionados com a gestão da energia.

<https://www.energy.gov.mk/>

### **26. Institute for Research in Environment, Civil Engineering, and Energy (IECE)**

O instituto realiza investigação e desenvolve programas educativos centrados no desenvolvimento sustentável, incluindo soluções energéticas para escolas.

<https://iege.edu.mk/>

### **27. Energy Efficiency Guide for Schools**

O Ministério do Ambiente elaborou um guia prático para ajudar as escolas a implementar medidas de eficiência energética através de projetos práticos e recomendações passo a passo.

<https://www.energy.gov.mk/>

### **28. EON Reality's XR and AI Initiative**

Esta iniciativa proporciona experiências de aprendizagem imersivas utilizando IA espacial e cursos interativos relacionados com a energia e a sustentabilidade, adaptados aos alunos.

<https://eonreality.com/eon-reality-launches-comprehensive-educational-program-with-spatial-ai-and-10000-custom-courses-in-north-macedonia/>

### **29. Earth Energy Education School Projects**

Através de projetos de energia solar e eólica, em pequena escala, as escolas têm a possibilidade de aceder a ferramentas e recursos que permitem envolver os alunos nas tecnologias de energias renováveis.

<https://earthenergyeducation.com/school-projects>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 30. Swiss Cooperation Office Environmental Education Projects

Este serviço colabora com instituições de ensino na integração de temas relativos à sustentabilidade ambiental no ensino escolar, centrando-se na literacia energética.

[https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/north-macedonia/en/swiss\\_cooperation\\_programme\\_north\\_macedonia\\_2021\\_24\\_EN.pdf](https://www.eda.admin.ch/dam/countries/countries-content/north-macedonia/en/swiss_cooperation_programme_north_macedonia_2021_24_EN.pdf)

### 31. ARISE North Macedonia

Projeto destinado a promover práticas energéticas sustentáveis colaborativas, incluindo iniciativas dirigidas às escolas.

<https://www.ariseproject.eu/north-macedonia/>

## 1.2 INTERACTIVE ELEMENTS AND MULTI-MEDIA RESOURCES

O nosso estudo teve como objetivo investigar de forma abrangente ferramentas interativas e recursos multimédia relevantes relacionados com a literacia energética dos jovens entre os 15 e os 18 anos. Neste contexto, foram analisados vários recursos, tais como vídeos e animações que explicam conceitos de energia, jogos e simulações que incentivam a compreensão do consumo de energia, estratégias de poupança de energia e atividades práticas. O estudo teve como objetivo criar um modelo inovador e eficaz de educação energética com as experiências já realizadas e bem-sucedidas.

## TURKIYE

### 1. Energy Audit Toolkit for Classrooms –

Guia para os estudantes medirem o consumo de energia nas escolas e sugerirem melhorias.

[https://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources/k-12-energy-efficiency-student-toolkit?utm\\_source](https://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources/k-12-energy-efficiency-student-toolkit?utm_source)

### 2. Vídeos e animações explicativas de conceitos de energia tais como energias renováveis, conservação de energia e impactos climáticos.

Energy 101: Renewable Energy Explained:

<https://www.youtube.com/watch?v=1kUE0BZtTRc>

### 3. Atividades práticas, como experiências, auditorias energéticas ou desafios escolares de poupança de energia.

Exemplo: Atividade prática de sala de aula – Projetos de Energia Renovável:

<https://www.need.org/renewable>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



#### **4. Energy Forms and Changes Simulation**

Permite explorar o funcionamento do aquecimento, da refrigeração e das fontes de energia através de uma simulação interativa.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-forms-and-changes>

#### **5. NASA Climate Kids Games**

Jogos e atividades lúdicas relativas à energia, alterações climáticas e sustentabilidade.

<https://climatekids.nasa.gov/menu/play/>

#### **6. Energy Lab Simulator**

Permite conceber sistemas de energias renováveis para as cidades utilizando dados do mundo real.

<https://www.climate.gov/teaching/resources/energy-lab-29435>

#### **7. Science Buddies Energy Projects**

Projetos científicos práticos e experiências realizadas pelos alunos sobre tipos e conservação de energia.

<https://www.sciencebuddies.org/blog/teach-types-of-energy>

#### **8. Power Discovery Zone**

Vídeos, jogos e atividades sobre a eletricidade, as suas fontes e a utilização inteligente da energia.

<https://powerdiscoveryzone.nationalgrid.co.uk/teacher-zone>

### **PORTUGAL**

#### **9. PORTAL DA ENERGIA**

Aventuras animadas que utilizam a imaginação, o humor e a magia para educar as crianças sobre questões energéticas. Estas histórias envolventes fornecem às crianças informações práticas, inspirando-as a adotar hábitos de eficiência energética e a contribuir para um ambiente mais saudável.

<https://portaldaenergia.azores.gov.pt/portal/Eficiencia-Energetica/Escolas?portalid=0>

#### **10. Ambiente Energia**

Vídeo sobre como poupar energia destinado aos jovens.

<https://www.youtube.com/watch?v=yebUsJv95oc&t=87s>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 11. NegaWATT

A curta-metragem animada de um minuto de Nelson Martins ensina-nos como escolher eletrodomésticos energeticamente eficientes e fazer mudanças simples no nosso estilo de vida podem reduzir os custos de energia.

<https://www.negawatt.pt/noticias/181-primeiro-video-sobre-o-que-e-a-eficiencia-energetica>

### 12. PROJETO PEDAGÓGICO “POUPAR É GANHAR

“Aprender, Cantar e Salvar”: um projeto único que combina aprendizagem e diversão para ensinar as crianças sobre responsabilidade ambiental. Através de um livro e de canções originais, os alunos descobrem a importância de conservar a água, o papel e a energia.

<https://www.youtube.com/watch?v=8OOqBIVngmg>

### 13. DECO

Pequena animação sobre formas fáceis de poupar recursos e energia.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZSeGr9ovSXM>

### 14. INTITUTO EUROFARMA

Rap Energia, sobre poupança de energia.

<https://www.facebook.com/watch/?v=784666602157613>

### 15. AZORES NATURE PARKS

Este filme de animação mostra as abundantes fontes de energia renovável nos Açores, incluindo a energia solar, eólica, hídrica e geotérmica. Estes recursos são praticamente inesgotáveis, proporcionando um futuro energético sustentável para as ilhas.

<https://www.youtube.com/watch?v=rgS3-WPnCIA>

### 16. UA "UAU - Ciência sem limites

Este é um episódio da série da UA “UAU - Ciência sem limites” que aborda o tema das energias renováveis. Universidade de Aveiro.

<https://www.youtube.com/watch?v=uxzcKkWDri4>

## GREECE

### 17. Energy Challenge Game by Project Learning Tree

Um jogo interativo em que os alunos tomam decisões para melhorar a eficiência energética em vários cenários, resultando num maior entendimento da conservação de energia.

<https://www.plt.org/activity/energy-society-activity-6-energy-challenge-game/>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### **18. Green Energy Games by Science Trek**

Uma coleção de jogos e puzzles virtuais que ensinam os alunos sobre as fontes de energia renovável e os seus benefícios de uma forma divertida e interativa.

<https://sciencetrek.org/topics/green-energy/games>

### **19. Energy Games by Let's Talk Energy**

Jogos interativos que permitem aos alunos explorarem a produção de eletricidade, evitar choques elétricos e produzir energia renovável, promovendo a aprendizagem prática sobre energia.

<https://energy.techno-science.ca/>

### **20. Interactive Games by THINK! ENERGY Program**

Um conjunto de jogos, incluindo caça-palavras, palavras cruzadas e questionários centrados na eficiência e conservação energética, adequados para atividades na sala de aula.

<https://thinkenergy.org/consumers/families/interactive-games/>

### **21. Energy Games & Activities by EIA Energy Kids**

Jogos e atividades interativas que educam os alunos sobre as fontes de energia, o consumo e a importância da eficiência energética na vida quotidiana.

<https://www.eia.gov/kids/games-and-activities/>

### **22. Kinetic Energy Science Games by Legends of Learning**

Baseados no currículo, estes jogos ensinam aos alunos a energia cinética, a sua dependência da massa e da velocidade e o seu papel nos sistemas energéticos.

<https://www.legendsoflearning.com/learning-objectives/kinetic-energy/>

### **23. Vídeos que abordam vários aspetos das energias renováveis**

<https://www.youtube.com/watch?v=UkNMVFTa3bo>

<https://www.youtube.com/watch?v=7wN4fI9iJH4>

## **THE NORTH MACEDONIA**

### **24. Simulador de Laboratório de Energia**

Simulação virtual que permite que os alunos criem um portefólio de diferentes fontes de energia para satisfazer a procura crescente desta, devido ao aumento da população. Fornece informações sobre o equilíbrio entre a produção de energia e o impacto ambiental.

<https://cleanet.org/resources/49451.html>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 25. Jogo das Escolhas Energéticas

Jogo de tabuleiro que ensina aos alunos as várias opções de produção de energia, bem como as considerações e os custos envolvidos em cada uma delas. Os jogadores assumem o papel de executivos de empresas de serviços públicos encarregados de fornecer eletricidade aos clientes em vários cenários, equilibrando fatores como o custo e as emissões de carbono.

<https://www.climate.gov/teaching/resources/generate-the-game-of-energy-choices-36329>

## 26. Mapa do Sistema Energético

Ferramenta interativa desenvolvida pela *Student Energy* que permite aos utilizadores explorar todo o sistema energético, desde as várias fontes de energia até às suas utilizações finais. O mapa apresenta uma vista interativa, um índice de tópicos energéticos pesquisáveis e vídeos educativos que o acompanham.

<https://studentenergy.org/map/>

## 27. RECxploration: Descobrir Comunidades de Energia Renovável através de um jogo

Jogo educativo desenvolvido pelo Centro Comum de Investigação da Comissão Europeia que demonstra como as escolhas energéticas afetam o consumo e como os indivíduos podem participar nas Comunidades de Energias Renováveis (CER). Os jogadores tomam decisões que influenciam os padrões de consumo de energia e aprendem sobre os benefícios da participação em CER.

[https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/recxploration-discover-renewable-energy-communities-through-game-2024-04-29\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/recxploration-discover-renewable-energy-communities-through-game-2024-04-29_en)

## 28. Equilibrar a Rede – Jogo Interativo

Desenvolvido pelo Operador Nacional do Sistema de Energia, este jogo fornece uma visão dos desafios relativos à manutenção da estabilidade da rede. Os jogadores tentam manter a rede de energia equilibrada enquanto enfrentam cenários semelhantes aos encontrados por operadores de salas de controlo no mundo real.

<https://www.neso.energy/energy-101/balancing-grid-interactive-game>

## 29. Quinta da Energia

Jogo interativo da *Siemens Education* em que o jogador assume o papel de um gestor de energia encarregado de alimentar uma quinta com soluções energéticas inovadoras. Os jogadores são desafiados a conceber e a implementar sistemas que satisfaçam as necessidades energéticas da quinta, minimizando os custos e o impacto ambiental.

<https://energyfarmgame.co.uk/>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 30. Sê Verde Meu Amigo – Jogos de energia online

Compilação de jogos educativos relacionados com a energia destinados a professores, alunos e pais. A plataforma fornece ligações para vários jogos que abordam temas como a conservação de energia, as energias renováveis e a vida sustentável.

<https://begreenmyfriend.weebly.com/online-energy-games.html>

### 31. Vídeos que abordam vários aspetos das energias renováveis

[https://www.youtube.com/supported\\_browsers?next\\_url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Des3jzBsXDDs](https://www.youtube.com/supported_browsers?next_url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Des3jzBsXDDs)

[https://www.youtube.com/watch?v=itd5kg7GsfA&ab\\_channel=Morrow](https://www.youtube.com/watch?v=itd5kg7GsfA&ab_channel=Morrow)

[https://www.youtube.com/watch?v=44Wp3WE1AHs&ab\\_channel=EcoMasteryProject](https://www.youtube.com/watch?v=44Wp3WE1AHs&ab_channel=EcoMasteryProject)

[https://www.youtube.com/watch?v=K0YAouAKhjk&ab\\_channel=BioTechWhisperer](https://www.youtube.com/watch?v=K0YAouAKhjk&ab_channel=BioTechWhisperer)

[https://www.youtube.com/watch?v=VfowJHJz6-s&ab\\_channel=TheIndependent](https://www.youtube.com/watch?v=VfowJHJz6-s&ab_channel=TheIndependent)

## 1.3 GUIAS / MATERIAIS PARA PROFESSORES E EDUCADORES

O nosso estudo teve como objetivo identificar guias do professor e materiais didáticos que possam apoiar os educadores no ensino da literacia energética adaptados aos alunos do ensino secundário.

### TURKIYE

#### 1. Energy Literacy: Essential Principles and Fundamental Concepts for Energy Education

<https://www.energy.gov/eere/education/articles/download-copy-energy-literacy-framework>

#### 2. A Quick Start Guide for Educators

[https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/03/f20/EnergyLiteracy\\_QuickStartGuide.pdf](https://www.energy.gov/sites/prod/files/2015/03/f20/EnergyLiteracy_QuickStartGuide.pdf)

#### 3. Renewable Energy Lesson Plans & Teaching Materials (CREATE)

<https://createenergy.org/teaching-materials/>

#### 4. GENERATE: The Game of Energy Choices (Teacher's Guide)

[https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-08/documents/generate\\_teachersguide\\_highschool.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2017-08/documents/generate_teachersguide_highschool.pdf)

#### 5. Bringing Energy Topics Into Your Classroom

<https://cleanet.org/clean/literacy/energy/index.html>





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**6. Geothermal Energy: Teacher Guide for Grades 9-12**

[https://www1.eere.energy.gov/education/pdfs/doe\\_teacher\\_guide.pdf](https://www1.eere.energy.gov/education/pdfs/doe_teacher_guide.pdf)

**7. School Energy Managers - Secondary (NEED Project)**

<https://www.rkc.edu/catalogue>

**8. Exploring Solar Energy Teacher Guide**

[https://eere.energy.gov/education/pdfs/solar\\_exploringsolarenergyteacher.pdf](https://eere.energy.gov/education/pdfs/solar_exploringsolarenergyteacher.pdf)

**PORTUGAL**

**9. A energia viva na Terra –Manual do professor (The living energy on earth – teacher's book)**

<https://www.apren.pt/contents/documents/manual-do-professor-apren--versao-net.pdf>

**10. Guia para a eficiência energética e a qualidade do ar no interior da escola**

<https://aream.pt/files/2016/05/guia-escolas.pdf>

**11. Renewable Energy Lesson Plans for High School**

<https://subjecttoclimate.org/teacher-guides/renewable-energy-lesson-plans-for-high-school#Reading>

**12. Five Ways to Learn About Energy**

<https://www.neefusa.org/story/environmental-education/five-ways-learn-about-energy>

**13. Energy In Action | Post Primary School**

<https://www.seai.ie/plan-your-energy-journey/schools/post-primary-school/energy-in-action>

**14. Renewable electricity in the Portuguese energy system until 2050**

<https://www.apren.pt/contents/documents/apren-en-2050-ing-v4.pdf>

**15. Teaching and Learning of Energy in K – 12 Education**

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-05017-1>

**GREECE**

**16. CLEAN (Climate Literacy and Energy Awareness Network):**

<https://cleanet.org/index.html>

**17. European Union Learning Corner**

[https://learning-corner.learning.europa.eu/learning-materials\\_en?f%5B0%5D=topics\\_topics%3A11](https://learning-corner.learning.europa.eu/learning-materials_en?f%5B0%5D=topics_topics%3A11)





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**18. A Systemic Framework of Energy Efficiency in Schools**

<https://link.springer.com/article/10.1007/s12053-023-10099-4>

**19. Experiences from Using Gamification and IoT-based Educational Tools in High Schools towards Energy Savings**

<https://arxiv.org/pdf/1909.00699>

**20. National Renewable Energy Laboratory (NREL) - Energy Education Resources**

<https://www.eia.gov/kids/for-teachers/related-links/energy-literacy/us-doe-nrel?utm>

**THE NORTH MACEDONIA**

**21. Alternative Energy / Green Energy – Solar & Wind Energy Learning**

<https://amatrol.com/product-categories/alternative-energy-green-energy/>

**22. Destination Renewable Energy: Pioneering the Future of Clean Energy with HYREF**

<https://destination-earth.eu/news/dre-pioneering-the-future/>

**23. What is Green Energy? (Definition, Types, and Examples)**

<https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/what-is-green-energy>

**24. 7 Energy Literacy Principles – EERE STEM and Education**

<https://www.energy.gov/eere/education/eere-stem-and-education>

**25. Energy Literacy Framework - A Quick Start Guide for Educators**

[https://www.energy.gov/sites/default/files/2015/03/f20/EnergyLiteracy\\_QuickStartGuide.pdf](https://www.energy.gov/sites/default/files/2015/03/f20/EnergyLiteracy_QuickStartGuide.pdf)

**26. National Energy Education Development (NEED) Project**

<https://www.need.org/educators/curriculum-resources/>

**27. ECO AWARENESS - Energy and Energy Sources for Grades 4, 5, and 6**

<https://ekosvest.com.mk/wp-content/uploads/2021/03/energija-mali.pdf>

**28. Renewable Energy Sources Textbook for Technical Students in Computerized Control and Mechanical Engineering**

[https://www.e-ucebnici.mon.gov.mk/pdf/obnovlivi\\_izv\\_na\\_energija\\_3\\_mak\\_izb.pdf](https://www.e-ucebnici.mon.gov.mk/pdf/obnovlivi_izv_na_energija_3_mak_izb.pdf)

**29. Infothek – Solar Systems**

<http://www.sm.mk20.com/infoteka.pdf>

**30. Green Learning - Tools for Teaching Sustainability and Energy Literacy**

<https://greenlearning.ca/>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 31. Renewable Energy Sources – Power for a Sustainable Future

<https://1000knigi.mon.gov.mk/book.php?id=1810>

### 32. Energy and the Environment

<https://www.1000knigi.mon.gov.mk/book.php?id=1769>

### 33. Alternative Energy Systems and Applications

<https://1000knigi.mon.gov.mk/book.php?id=1545>

## 1.4 ERASMUS / EU PROJECTS

Foi nosso propósito apresentar projetos Erasmus+ ou financiados pela UE que se centrem na educação energética, na literacia energética ou relacionados com os objetivos de sustentabilidade e com resultados relevantes que permitam aumentar a literacia energética entre os jovens.

### TURKIYE

#### 1. SAVE AND GAME – *Escape Game* para a sustentabilidade energética

<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/search/details/2022-3-HR01-KA210-YOU-000097125>

<https://saveandgame.eu/>

#### 2. No Time to Waste – Projeto de promoção de práticas sustentáveis

<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/search/details/2020-1-DE03-KA229-077518>

<https://sites.google.com/view/no-time-to-waste/startseite>

#### 3. Innovative educational pathways to the new Energy Landscape – estudo transnacional de pequena escala sobre a repercussão dos percursos educativos inovadores como facilitadores da transição para uma sociedade sustentável.

<https://erasmus-plus.ec.europa.eu/projects/search/details/2021-1-SE01-KA210-VET-000029938>

### PORTUGAL

**4. Secove - Sustainable Energy Centres of Vocational Excellency:** visa promover a colaboração, a comunicação e o intercâmbio de conhecimentos entre os Centros de Excelência Profissional (CoVE) de toda a Europa.

<https://secove-project.eu/about/>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**5. EDDIE - Education-Energy-Digitalization-EU-Erasmus:** projeto colaborativo para desenvolver um Plano de Ação para a digitalização do sector da Energia, criando uma Aliança de Competências Sectoriais.

<https://eddie-erasmus.eu/>

**6. SEED - Sustainable Energy Education:** programa que tem como objetivo promover o Ensino e formação profissionais de forma inovadora, oferecendo soluções para prevenir as alterações climáticas globais e para a Europa se torne um continente livre de combustíveis fósseis.

<https://coveseed.eu/>

**7. T-SHORE - Technical Skills for Offshore Renewable Energy:** projeto colaborativo que promove abordagens inovadoras para a oferta de competências no sector das energias renováveis offshore, estimulando a inovação e colaboração entre os promotores de EFP (Ensino e Formação Profissionais), a indústria e os institutos de investigação.

<https://t-shore.eu/>

**8. Energy Helps Strong Economy:** visa proporcionar mais conhecimentos, competências e experiência na perspetiva europeia sobre fontes de energia sustentáveis (energia solar, energia eólica, energia hídrica, energia geotérmica e biocombustíveis) e desenvolver formas ecológicas de resolver a crise energética; incentivar os futuros consumidores a serem cidadãos conscientes e gerar opções de trabalho na área da ciência.

<https://www.erasmusly.com/energy-helps-strong-economy-erasmus-project-17165.html>

**9. Energy Literacy (El-Practice):** tem por objetivo apoiar os jovens adultos no reforço dos seus conhecimentos, competências e capacidades em matéria de utilização sustentável da energia.

[http://www.el-practice.eu/en/#About\\_Energy\\_Literacy](http://www.el-practice.eu/en/#About_Energy_Literacy)

## GREECE

**10. IoE-EQ (Internet of Energy - Education and Qualification)** O projeto *IoE-EQ* visa promover o ensino e formação profissionais, formando técnicos capazes de adotar e gerir dispositivos *IoT* no sector energético, apoiando a transformação digital dos sistemas energéticos.

<https://www.ioe-edu.eu/en/default.aspx>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## THE NORTH MACEDONIA

**11. EL-Practice** - Aumenta a literacia energética dos jovens adultos, promovendo a sustentabilidade.

<https://www.el-practice.eu/en/>

**12. Bogdanci Wind Park Phase I Pilot Project** - Primeiro parque eólico na Macedónia do Norte, com o objetivo de demonstrar a viabilidade da energia eólica, incentivar o investimento privado e apresentar a tecnologia das energias renováveis.

<https://www.wbif.eu/project/PRJ-MKD-ENE-001>

**13. Albânia–North Macedonia Power Interconnection Grid.** - Projeto apoiado pela Comissão Europeia para um sistema de transmissão de 400kV que liga Bitola, Ohrid e Albânia com o objetivo de criar um corredor de transmissão de eletricidade Este-Oeste.

<https://www.wbif.eu/project/PRJ-MKD-ENE-005>

**14. Renewable Energy Sources for Safe Future** - Projeto Erasmus+ KA2 que promove a educação sobre energia renovável e sustentabilidade para adultos, na Macedónia do Norte e noutros países parceiros.

<https://www.eko-zivot.org.mk/renewable-energy-sources-for-safe-future/>

**15. Wind Park Bogoslovec** - Parque eólico operacional que contribui anualmente com 87 000 toneladas de redução de emissões de CO<sub>2</sub>.

<https://wpbogoslovec.com/mk/pocetna/>

**16. E-LIT: Energy Literacy for Adults** - Centra-se na redução da pobreza energética, melhorando a literacia energética entre os adultos, capacitando-os a tomar decisões informadas sobre o uso de energia.

<https://en.ktu.edu/projects/energy-literacy-for-adults-an-innovative-approach-to-reducing-energy-poverty-e-lit/>

**17. Destination Renewable Energy (HYREF)** - Sistema Híbrido de Previsão de Energia Renovável (HYREF) que integra dados climáticos e meteorológicos para previsões energéticas exatas.

<https://destination-earth.eu/news/dre-pioneering-the-future/>

**18. EVIDENT Project** - Utiliza a gamificação e ferramentas interativas para educar os consumidores sobre eficiência energética, promovendo comportamentos de consumo sustentável.

<https://cordis.europa.eu/article/id/442567-new-game-to-increase-energy-literacy-among-consumers>



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**19. Skills for Green Jobs in North Macedonia** - Projeto da Fundação Europeia para a Formação (ETF) cujo objetivo é reforçar o ensino profissional para responder às necessidades de uma economia mais ecológica.

<https://www.etf.europa.eu/en/skills-green-jobs-north-macedonia>

### 1.5 ERASMUS / PROJETOS DA UNIÃO EUROPEIA RESUMOS DE ARTIGOS INTERNACIONAIS DE INVESTIGAÇÃO SOBRE ESTUDOS ACADÉMICOS RELACIONADOS COM A LITERACIA ENERGÉTICA

Este estudo teve como objetivo analisar artigos científicos publicados a nível nacional e internacional sobre literacia energética e educação para a sustentabilidade. Neste contexto, foram consultados artigos e trabalhos de investigação publicados que abordem os conceitos de literacia energética e educação para a sustentabilidade e são apresentadas resumidamente as conclusões básicas, os métodos e as recomendações relevantes obtidas nesses estudos.

#### 1. “Contributions of Epistemological Beliefs on Energy Literacy in Lower-Secondary School Students in Türkiye.”

Ayata, S., Oylumluoglu, G., & Alpaslan, M. M. Contributions of Epistemological Beliefs on Energy Literacy in Lower-Secondary School Students in Turkey. *Journal of Baltic Science Education*, 2024; 23(3), 421-431. doi:10.33225/jbse/24.23.421

**Objetivo:** Investigar o impacto das crenças epistemológicas na literacia energética de alunos do segundo ciclo do ensino básico na Turquia.

**Metodologia:** Os dados foram recolhidos junto de 656 alunos do segundo ciclo do ensino básico da Região do Egeu, na Turquia, através de questionários de autorrelato. Foram utilizadas a Escala de Literacia Energética e a Escala de Crenças Epistemológicas Científicas para avaliar, respetivamente, a literacia energética dos alunos e as suas opiniões sobre o conhecimento. Foram realizadas análises estatísticas, incluindo correlação de Pearson e regressão múltipla, para explorar as relações entre as variáveis.

**Conclusões:** Níveis de Literacia Energética: Os alunos apresentaram pontuações médias baixas na dimensão do conhecimento da literacia energética, enquanto nas dimensões comportamental e afetiva registaram pontuações moderadas.

**Impacto das Crenças Epistemológicas:** A dimensão “raciocínio” das crenças epistemológicas revelou ter um impacto positivo na literacia energética, especificamente na dimensão do conhecimento. Por outro lado, a dimensão “autoridade e exatidão” apresentou um efeito preditivo negativo.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Recomendações:** O reforço das crenças epistemológicas dos alunos, em particular a promoção de crenças sofisticadas que valorizam o raciocínio em vez da confiança na autoridade, pode melhorar os seus níveis de literacia energética. As intervenções educativas devem centrar-se no desenvolvimento do pensamento crítico e das capacidades de raciocínio autónomo para promover uma compreensão mais profunda dos conceitos relacionados com a energia.

## 2. “Development of a Measurement Tool to Determine the Energy Literacy Levels of Fifth Grade Students”

Urey, M., & Yıldız, M. Development of a Measurement Tool to Determine the Energy Literacy Levels of Fifth Grade Students. *E-International Journal of Educational Research*, 2024; 15(1), 19-46. doi.org/10.19160/e-ijer.1463544

**Objetivo:** Determinar os níveis de literacia energética dos alunos do quinto ano e determinar as taxas de capacidade da educação energética.

**Metodologia:** Conceção de literacia energética com recurso a um método quantitativo.

**Conclusões:** A análise indicou que o instrumento de medição desenvolvido é fiável e válido para avaliar a literacia energética dos alunos do quinto ano. O instrumento capta eficazmente múltiplas dimensões da literacia energética, proporcionando aos educadores e investigadores uma ferramenta abrangente para avaliar a compreensão e as atitudes dos alunos em relação a conceitos relacionados com a energia.

**Recomendações:** Esta ferramenta de medição pode ser utilizada em contextos educativos para identificar áreas onde os alunos possam necessitar de mais formação ou apoio relativamente à educação energética. Além disso, a ferramenta pode servir como um recurso valioso para avaliar a eficácia dos programas e currículos de educação energética para jovens estudantes.

## 3. “Student Views on Sustainable Development and Sustainable Education”

Yalçın K, Köybaşı Şemin F. Student Views on Sustainable Development and Sustainable Education. *GEFAD*. April 2024;44(1):171-207. doi:10.17152/gefad.1187974

**Objetivo:** Avaliar as perspetivas dos alunos sobre os conceitos de desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade.

**Metodologia:** Foram realizadas entrevistas aprofundadas, utilizando métodos de investigação qualitativa.

**Conclusões:** Os alunos afirmaram que a educação para a sustentabilidade os ajuda a compreender os sistemas sociais, económicos e ecológicos e a adaptar esses sistemas às suas vidas.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Recomendações:** Deve haver um aumento das atividades práticas na educação para a sustentabilidade. Devem ser desenvolvidos projetos nos quais os alunos possam assumir um papel ativo, em questões sociais e ecológicas.

#### 4. "Life Skills Framework for Sustainability Education"

Uslu S, Özdemir O. Life Skills Framework for Sustainability Education. *The Journal of Buca Faculty of Education*, 2023;(57):1996-2011. doi.org/10.53444/deubefd.1302801

**Objetivo:** Determinar as competências necessárias para a educação para a sustentabilidade no ensino secundário e criar um quadro de referência.

**Metodologia:** Foram analisados 22 artigos revistos por pares na base de dados Scopus e realizada uma análise de acordo com as opiniões de especialistas.

**Conclusões:** Foram determinadas as competências necessárias para a educação para a sustentabilidade e foi criado um quadro original, que pode ser adaptado ao currículo.

**Recomendações:** A educação para a sustentabilidade deve ser integrada no currículo do ensino secundário. A capacidade de resolução de problemas, pensamento crítico e responsabilidade social devem ser desenvolvidas.

#### 5. " Investigation of Energy Literacy of Secondary School Students in Terms of Various Variables"

Soğukpınar, R., & Yenice, N. Investigation of Energy Literacy of Secondary School Students in Terms of Various Variables. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences*, (2022), 13 (2), 1352-1374. doi.org/10.51460/baebd.1120901

**Objetivo:** Analisar os níveis de literacia energética dos alunos do ensino secundário em função de variáveis como o género, o ano de escolaridade e o nível de escolaridade dos pais.

**Metodologia:** A Escala de Literacia Energética foi aplicada a 643 alunos do ensino secundário, utilizando um modelo de avaliação quantitativa.

**Conclusões:** Não foi observada qualquer diferença significativa em termos de ano de escolaridade e nível de escolaridade dos pais. Em relação ao género, os níveis de literacia energética das alunas foram mais elevados.

**Recomendações:** Devem ser desenvolvidos programas que promovam o equilíbrio na educação para a literacia energética, relativamente ao género. O apoio parental deve ser incentivado através do aumento da sensibilização das famílias para as questões energéticas.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 6. “Investigation of the Relationship between Middle School Students' Energy Literacy and Demographic Variables”

Ayata, S., Oylumluoğlu, G., & Alpaslan, M. M. Investigation of the Relationship between Middle School Students' Energy Literacy and Demographic Variables. *Science, Education, Art and Technology Journal (SEAT Journal)*, 2022; 6(2), 115-129. doi.org/10.46328/bestdergi.83

**Objetivo:** Explorar a relação entre a literacia energética de alunos do ensino básico (2.º e 3.º ciclos) e as variáveis demográficas como o género, o ano de escolaridade e o estatuto socioeconómico.

**Metodologia:** O estudo utilizou o método de inquérito para avaliar a literacia energética entre alunos do ensino básico. O questionário mediu três dimensões da literacia energética: conhecimento, atitudes e comportamentos. Foram também recolhidos dados demográficos para analisar as correlações entre essas variáveis e os níveis de literacia energética.

**Conclusões: Diferenças de Género:** As alunas apresentaram níveis mais elevados de literacia energética nas dimensões afetiva e comportamental, em comparação com os alunos do sexo masculino.

**Ano de Escolaridade:** Os níveis de literacia energética aumentaram com o avanço no ano de escolaridade, indicando que os alunos mais velhos possuíam mais conhecimento sobre energia e atitudes e comportamentos mais positivos em relação à conservação de energia.

**Estatuto Socioeconómico:** Os alunos provenientes de contextos socioeconómicos mais elevados demonstraram níveis superiores de literacia energética em todas as dimensões, o que sugere que os fatores socioeconómicos desempenham um papel importante na educação energética.

**Recomendações:** O estudo recomenda que os programas de educação energética sejam adaptados para responder às disparidades demográficas. Por exemplo, podem ser desenvolvidas intervenções específicas para envolver mais eficazmente os alunos do sexo masculino nos aspetos afetivos e comportamentais da literacia energética. Além disso, o fornecimento de apoio e recursos adicionais a alunos de meios socioeconómicos mais baixos poderá ajudar a reduzir a lacuna na literacia energética.

## 7. “Adaptation of the Energy Literacy Scale into Turkish: A Validity and Reliability Study”

Güven, G., Yakar, A., & Sülün, Y. Adaptation of the Energy Literacy Scale into Turkish: A Validity and Reliability Study. *Çukurova University Journal of Education Faculty*, 2019; 48(1), 821-857. doi.org/10.14812/cuefd.489058

**Objetivo:** Adaptar a escala de literacia energética à língua turca e medir a literacia energética dos estudantes.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** A escala foi adaptada à língua turca e aplicada a 550 estudantes, tendo sido realizadas análises de validade e fiabilidade.

**Conclusões:** Os níveis de literacia energética foram medidos com sucesso e a escala foi considerada fiável.

**Recomendações:** Ferramentas fiáveis para medir a literacia energética devem ser mais amplamente utilizadas. O investimento para a consciencialização energética deve ser uniformizado a nível nacional.

## PORTUGAL

### 8. “Accountability implications for intermediaries in upscaling: Energy community rollouts in Portugal”

Scharnigg, R. & Sareen, S. (2023). Accountability implications for intermediaries in upscaling: Energy community rollouts in Portugal. *Technological Forecasting & Social Change*, 197, 10 pages. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.122911

**Objetivos:** Analisar os papéis de quatro tipos de organizações como intermediárias: instituições sem fins lucrativos, municípios, novas empresas com modelos de negócios inovadores e o ramo de energias renováveis das empresas estabelecidas.

**Metodologia:** Com base em três meses de trabalho de campo em vários locais e 36 entrevistas, os autores analisaram os papéis emergentes dos intermediários.

**Conclusões:** O regime de responsabilidade tem um impacto significativo no aprendiz e molda os atores e os resultados priorizados durante a difusão. Os incentivos definidos pelo regime de responsabilidade são fatores importantes que determinam os resultados, e os intermediários entram em cena para preencher lacunas deixadas pela governação setorial.

**Recomendações:** A menos que recebam apoio estrutural e as barreiras sejam reduzidas, as famílias em situação de pobreza têm dificuldades em estabelecer projetos comunitários de energia, em que até gestores de projetos, experientes e bem conectados, frequentemente enfrentam dificuldades. Investigar como e que mudanças políticas podem construir regimes de responsabilidade em que os incumbentes possam desenvolver modelos sociotécnicos mais sustentáveis e orientados para a equidade.

### 9. “Energy literacy assessment among Portuguese university members: Knowledge, attitude, and behavior”

Martins, A., Madaleno, M. & Dias, M. (2020a). Energy literacy assessment among Portuguese university members: Knowledge, attitude, and behavior. *Energy Reports*, 6, 243–249. DOI: 10.1016/j.egyr.2020.11.117

**Objetivos:** Criar uma escala de literacia energética, bem como índices para cada uma das suas dimensões e identificar os fatores que influenciam os níveis de literacia energética.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** Foram recolhidas 409 respostas válidas a um questionário dirigido à comunidade universitária (estudantes, docentes, investigadores e técnicos). Os autores utilizaram a Análise de Componentes Principais (PCA) para validar a escala. A PCA gerou quatro índices relacionados com a energia, assim como um índice de literacia financeira.

**Conclusões:** O género influencia a literacia energética; embora as mulheres tenham menos conhecimento, demonstram uma atitude mais positiva e comportamentos mais corretos. Um nível de qualificação mais elevado parece ter um impacto positivo e significativo no conhecimento. A literacia financeira, embora apresente uma correlação positiva com o conhecimento sobre energia, não tem uma influência estatisticamente significativa. A atitude e o comportamento parecem influenciar-se mutuamente de forma positiva. A idade influencia significativamente apenas o comportamento, sendo que os participantes mais velhos tendem a adotar comportamentos mais corretos.

**Recomendações:** A literacia energética é uma ferramenta poderosa, pois permite um consumo mais eficiente e a adoção de práticas mais adequadas e ambientalmente sustentáveis.

#### 10. “Financial Knowledge’s Role in Portuguese Energy Literacy”

Martins, A., Madaleno, M. & Dias, M. (2020b). Financial Knowledge’s Role in Portuguese Energy Literacy. *Energies*, 13, 22 pages. DOI: 10.3390/en13133412

**Objetivos:** Avaliar os níveis de literacia energética e identificar os seus determinantes, considerando todas as dimensões referidas anteriormente, identificar os seus determinantes e determinar o papel da literacia financeira nas diferentes dimensões da literacia energética.

**Metodologia:** Foi distribuído um questionário à comunidade universitária (estudantes, docentes, investigadores e técnicos) em Portugal. O inquérito foi respondido por um total de 409 pessoas.

**Conclusões:** Os autores identificaram bons níveis de literacia energética, apesar dos níveis moderados de conhecimento, sobre energia e finanças. O género parece ser um fator determinante em todas as dimensões da literacia energética e a literacia financeira tem um impacto positivo e significativo no conhecimento sobre energia.

**Recomendações:** Os decisores políticos devem apoiar uma maior frequência de cursos relacionados com a literacia energética e financeira, para todos os alunos, ou até considerar a obrigatoriedade desses cursos em todos os níveis de ensino, com o objetivo de melhorar o conhecimento, a atitude e o comportamento das gerações futuras. Os comportamentos sustentáveis devem ser introduzidos desde tenra idade, na esperança de que contribuam para o desenvolvimento de hábitos de poupança de energia no futuro.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 11. “Are the energy literacy, financial knowledge, and education level faces of the same coin?”

Martins, A., Madaleno, M. & Dias, M. (2022). Are the energy literacy, financial knowledge, and education level faces of the same coin? *Energy Reports*, 8, 172–178. doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.082

**Objetivos:** Verificar se existem determinantes comuns entre as três variáveis: educação, literacia financeira e literacia energética.

**Metodologia:** Foi aplicado um questionário a 428 membros da comunidade universitária portuguesa (estudantes, docentes e técnicos).

**Conclusões:** O conhecimento sobre energia influencia não só o nível de literacia energética, mas também o nível de escolaridade e o nível de literacia financeira.

**Recomendações:** É urgente investir na educação para a energia em todos os níveis de ensino, mas especialmente nos níveis mais baixos, onde as crianças ainda não têm hábitos tão enraizados.

### 12. “Perceptions of competing agendas in carbon neutrality policies in Portugal: Adverse impacts on vulnerable population groups”

Mahoney, K., Lopes, R., Sareen, S., & Gouveia, J. (2024). Perceptions of competing agendas in carbon neutrality policies in Portugal: Adverse impacts on vulnerable population groups. *Energy Research & Social Science*, 112, 13 pages. DOI: 10.1016/j.erss.2024.103509

**Objetivo:** Analisar as perspetivas sobre as interações entre as agendas políticas relativas às alterações climáticas, à transição energética e pobreza energética.

**Metodologia:** Foram realizadas 39 entrevistas a especialistas sobre as agendas portuguesas para a neutralidade carbónica.

**Conclusões:** Verificou-se um forte consenso quanto às ligações teóricas entre as diferentes agendas, mas há opiniões divergentes sobre a sua aplicação prática. Estas inconsistências revelam a existência de várias agendas concorrentes ainda não resolvidas nas políticas portuguesas de neutralidade carbónica. O estudo também identifica influências importantes na capacidade de ação dos cidadãos no âmbito das agendas de descarbonização.

**Recomendações:** Estas conclusões são valiosas para as atuais abordagens políticas, que promovem políticas de descarbonização que integram a pobreza energética e dependem fortemente da participação dos cidadãos. No entanto, seria necessário aprofundar estas questões ao nível dos cidadãos, uma vez que os resultados fornecem apenas uma visão inicial dos temas abordados, a partir da perspetiva dos especialistas.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 13. “Scales of solar energy: Exploring citizen satisfaction, interest, and values in a comparison of regions in Portugal and Spain”

Campos, I., Brito, M. & Luz, G. (2023). Scales of solar energy: Exploring citizen satisfaction, interest, and values in a comparison of regions in Portugal and Spain. *Energy Research & Social Science*, 97, 15 pages. DOI: 10.1016/j.erss.2023.102952

**Objetivo:** Explorar como os cidadãos percecionam a importância da transição energética e aprofundar o conhecimento sobre as condições que levam os cidadãos a sentirem-se mais satisfeitos e interessados em participar ativamente no desenvolvimento de projetos de energia solar.

**Metodologia:** Um inquérito realizado a uma amostra representativa (n = 832) nas duas regiões do sul da Europa (Alentejo, em Portugal, e Andaluzia, em Espanha), incluindo uma experiência de vinheta.

**Conclusões:** A análise estatística dos dados apoia a compreensão da natureza relacional da aceitação social (AS), que também se sugere ser aplicável ao conceito de cidadania energética (CE), em diferentes escalas de produção de energia solar – desde grandes instalações centralizadas até sistemas descentralizados de pequena escala. Tanto a AS como a CE estão inseridas em preocupações sociais mais amplas e diversos fatores podem influenciar o apoio local a projetos solares de diferentes escalas, bem como o interesse dos cidadãos em envolver-se ativamente. Entre esses fatores, destacam-se as políticas que promovem uma maior participação dos cidadãos e beneficiam comunidades mais vulneráveis, incluindo projetos solares de grande escala. No entanto, apesar da importância relativa destes fatores, os dados indicam um elevado nível de aceitação social para todos os tipos de projetos solares, embora as comunidades já expostas a grandes instalações solares se revelem ligeiramente menos satisfeitas.

**Recomendações:** É fundamental informar e comunicar eficazmente aos cidadãos o que são as instalações de pequena e média dimensão e como estas podem beneficiar as comunidades locais, bem como as mulheres e os cidadãos mais idosos, para promover a cidadania energética. Os planeadores energéticos regionais e nacionais devem esforçar-se por divulgar novos modelos energéticos (como as comunidades de energia) junto das populações locais, explicando os seus custos e benefícios. É igualmente importante negociar os compromissos entre os grandes investimentos e os sistemas de pequena escala.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



#### 14. “Can HCI Help Increase People’s Engagement in Sustainable Development? A Case Study on Energy Literacy”

Pestana, C. Barros, L., Scurry, S., & Barreto, M. (2021). Can HCI Help Increase People’s Engagement in Sustainable Development? A Case Study on Energy Literacy. *Sustainability*, 13, 23 pages. DOI: 10.3390/su13147543

**Objetivo:** Descrever de que forma o design centrado no utilizador (UCD) e a interação humano-computador (HCI) podem informar o desenvolvimento de uma plataforma dirigida aos cidadãos madeirenses, utilizando metodologias de UCD e HCI para compreender e avaliar a literacia energética dos utilizadores.

**Metodologia:** É descrito todo o processo de design, desde a idealização até ao protótipo e respetiva validação. Os métodos de recolha de dados incluem: card sorting (com 6 consumidores de energia), entrevistas semiestruturadas (com 4 produtores-consumidores – prosumers), sessões de brainstorming (com especialistas em HCI e designers de interação), protocolo think-aloud e inquéritos (a 5 pessoas, das quais três possuem um sistema de aquecimento de água solar e uma adquiriu recentemente um veículo elétrico).

**Conclusões:** O acesso dos utilizadores à plataforma de informação indica que uma abordagem centrada no utilizador atrai efetivamente os utilizadores a explorar a informação e a regressar à plataforma, mantendo o seu interesse ao longo do tempo. A adoção de princípios de interação humano-computador (HCI) pode fomentar o desenvolvimento de iniciativas de educação energética dirigidas aos cidadãos, introduzindo uma abordagem centrada no utilizador (os utilizadores foram envolvidos em todas as fases do design) na conceção dessas iniciativas.

**Recomendações:** Devido à COVID-19, as amostras são reduzidas. Será necessário realizar trabalhos adicionais para avaliar se o conhecimento adquirido se mantém ao longo do tempo. Sendo a plataforma uma ferramenta acessível e dinâmica, pode ser consultada sempre que os consumidores sintam necessidade e será atualizada de acordo com as alterações que possam surgir relativamente às secções apresentadas.

#### 15. “Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy?”

Martins, A., Madaleno, M. & Dias, M. (2021). Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy? *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 32, 37-46. DOI: 10.5278/ijsepm.6516

**Objetivo:** Sendo as mulheres frequentemente consideradas as principais cuidadoras, devido ao seu instinto maternal, revelando-se geralmente mais atentas, altruístas e preocupadas com o futuro dos seus filhos, estarão elas mais envolvidas na transição para um futuro mais sustentável?



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** Foi utilizado o questionário definido por Martins et al. [21], aplicado a membros da comunidade universitária portuguesa (técnicos, docentes e estudantes) de várias universidades e institutos politécnicos do país. Foram recolhidas 428 respostas válidas.

**Conclusões:** Os resultados mostram que os membros da comunidade universitária portuguesa apresentam bons níveis de literacia energética e que não existem diferenças significativas entre as mulheres e os homens. No entanto, verificaram-se diferenças significativas ao nível da perceção dos preços da energia e do conhecimento financeiro, com os homens a obterem melhores resultados. Ainda assim, as mulheres, apesar de demonstrarem níveis de conhecimento energético ligeiramente inferiores, revelam atitudes e comportamentos mais positivos e sustentáveis. Consequentemente, as mulheres parecem apresentar níveis de literacia energética ligeiramente superiores.

**Recomendações:** Para melhorar os baixos níveis de conhecimento energético e financeiro, recomenda-se a introdução de conteúdos relacionados com energia e finanças nas aulas, através de atividades práticas que aproximem os alunos de situações do quotidiano, em todos os níveis de ensino e independentemente da área de estudo. As raparigas, em particular, devem ser sensibilizadas para a importância da literacia financeira e incentivadas a estudar áreas como matemática, finanças e engenharia, entre outras.

#### **16. Energy saving on campus: a comparison of students' attitudes and reported behaviours in the UK and Portugal**

*Cotton, D., Shiel, C., & Paço, A. (2016). Energy saving on campus: a comparison of students' attitudes and reported behaviours in the UK and Portugal. Journal of Cleaner Production, 129, 586-595. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.03.136*

**Objetivo:** Explorar semelhanças e diferenças entre as atitudes dos estudantes em relação à energia, os comportamentos reportados e as suas perceções sobre os esforços de poupança de energia da sua instituição, utilizando dados de duas universidades no Reino Unido (Reino Unido) e uma em Portugal.

**Metodologia:** Os autores utilizaram um questionário para medir as atitudes e comportamentos auto-relatados relacionados com a poupança de energia (escalas de cinco pontos mínimo 1, máximo 5 em que 3 representa o valor de indiferença) e a perceção do uso individual de energia em termos de nível de consumo (de 1 = utilizador de energia muito baixo a 5 = utilizador de energia elevado). Algumas questões também foram colocadas para recolher informações demográficas, como idade, género e nacionalidade. O questionário foi aplicado a 800 estudantes de uma universidade portuguesa e a 1494 estudantes de duas universidades do Reino Unido.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Conclusões:** Foram encontradas diferenças nas respostas dos estudantes das universidades selecionadas, que parecem refletir o contexto nacional e as diferentes prioridades institucionais. As principais diferenças incluem a variação entre as percepções dos estudantes sobre a sua capacidade individual de ação e as práticas ambientais da sua universidade (mais forte no Reino Unido) e o sentido de ação coletiva dos estudantes e a confiança no governo e nos negócios (mais forte em Portugal). No entanto, não foram observadas diferenças significativas entre estudantes masculinos e femininos em relação à percepção do uso de energia individual.

**Recomendações:** Esta pesquisa fornece evidências provisórias de que o contexto político, incluindo desenvolvimentos como a Green League do Reino Unido e os requisitos legais relacionados com a gestão de carbono e os certificados de energia, afeta o conhecimento dos estudantes sobre a poupança de energia na sua instituição. O estudo oferece uma base para expandir a comparação para outras instituições e países e alargar a pesquisa para abranger o consumo real de energia, em relação à percepção da utilização de energia.

## 17. Energy Literacy: does age matters?

Martins, A., Madaleno, M. & Dias, M. (2021). Energy Literacy: does age matters? In Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality (TEEM'20), October 21-23, 2020, Salamanca, Spain. ACM, New York, NY, USA, 546-551. DOI: 10.1145/3434780.3436653

**Objetivo:** Avaliar as diferenças nos fatores que influenciam a literacia energética em diferentes faixas etárias.

**Metodologia:** Questionário aplicado a 409 membros de Instituições de Ensino Superior (IES), divididos em quatro grupos etários: jovens (17-21 anos); jovens adultos (22-30 anos); adultos (31-41 anos); e séniores (42-70 anos).

**Conclusões:** Os séniores têm um desempenho melhor do que os outros grupos etários em literacia energética e em todas as suas dimensões, exceto no comportamento. Os resultados também destacam a importância do conhecimento financeiro e da consciencialização energética para determinar o conhecimento energético e a literacia energética, assim como a forte relação bidirecional entre atitude e comportamento.

**Recomendações:** Considerando que os resultados indicam que maior sabedoria em literacia energética está associada aos séniores (em todas as dimensões, exceto no comportamento), e sabendo que pais e professores têm maior influência na literacia dos jovens sobre a redução do consumo energético, as políticas devem ser redirecionadas para a literacia energética desde o início da vida das crianças.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## GREECE

### 18. “Energy Literacy Among Pre-Service Primary School Teachers in Greece”

G. Stylos et al, “Energy Literacy Among Pre-Service Primary School Teachers in Greece”, *INTERDISCIPLINARY ENVIRONMENTAL SCIENCES*, Volume 19, Issue 4, 2023, Article No: e2318

**Objetivos:** Avaliar os níveis de literacia de 408 futuros professores do ensino primário na Grécia.

**Metodologia:** Utilizou-se o Questionário de Literacia Energética (ELQ) para avaliar o conhecimento, o afeto e o comportamento relacionados com conceitos de energia.

**Conclusões:** Os participantes apresentaram conhecimento de baixo a moderado sobre conceitos e desafios relacionados com a energia.

Demonstraram níveis satisfatórios nos domínios afetivo e comportamental em relação às questões energéticas.

**Recomendações:** Aperfeiçoar os programas de formação de professores para melhorar a compreensão dos conceitos de energia. Enfatizar a importância da educação energética na promoção de comportamentos sustentáveis entre os futuros educadores.

### 19. “Energy education in Greece: Learning about renewable electrical energy perspectives”

Ioannis Balouktsis, Gerassimos Kekkeris, “Energy education in Greece: Learning about renewable electrical energy perspectives”, *EAEIE Annual Conference (EAEIE)*, 2013

**Objetivos:** Analisar dimensões da educação energética relacionadas com a energia renovável na Grécia e no contexto global.

**Metodologia:** Revisão de literatura e análise de programas existentes de educação energética.

**Conclusões:** Foram identificadas lacunas na integração de temas sobre energia renovável nos currículos educativos gregos. Destacou-se a importância da educação precoce na formação de atitudes positivas em relação à energia renovável.

**Recomendações:** Incorporar uma educação abrangente sobre energia renovável nos currículos escolares. Promover experiências práticas de aprendizagem para envolver os alunos nos desafios energéticos do mundo real.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 20. "Investigation of Energy Literacy, Practices of Saving and Rational Use of Energy of Students in Greece"

Dimitrios Poimenidis, Vasileios F.papavasileiou, "Investigation of Energy Literacy, Practices of Saving and Rational Use of Energy of Students in Greece", *IJAEDU- International E-Journal of Advances in Education*, 2021, 7 20 81–89

**Objetivos:** Avaliar a literacia energética dos alunos e o seu envolvimento em práticas de economia de energia.

**Metodologia:** Realização de questionários aos alunos para avaliar os seus conhecimentos, atitudes e comportamentos em relação ao uso e à poupança de energia.

**Resultados:** Os alunos demonstraram níveis moderados de literacia energética. Foi observada uma discrepância entre o conhecimento e a implementação de práticas de economia de energia.

**Recomendações:** Implementar intervenções educativas específicas para reduzir a lacuna entre o conhecimento e a prática relacionados com a energia. Incentivar a participação ativa dos alunos em iniciativas de poupança de energia nas escolas.

## 21. "Socio-Cultural Impact of Energy Saving: Studying the Behaviour of Elementary School Students in Greece"

L. Sideri et al, "Socio-Cultural Impact of Energy Saving: Studying the Behaviour of Elementary School Students in Greece", *Sustainability* 2018, 10, 737

**Objetivos:** Investigar o comportamento dos alunos do ensino básico relacionado com a economia e a gestão da energia.

**Metodologia:** Foram realizadas observações e questionários para avaliar os comportamentos e a compreensão dos alunos em relação à energia.

**Resultados:** A educação permite que os alunos se familiarizem com a gestão racional da energia. Os estudantes aprenderam a implementar práticas de economia de energia no seu quotidiano.

**Recomendações:** Integrar a educação energética nos currículos da educação pré-escolar para incutir hábitos sustentáveis. Envolver os alunos em atividades interativas que promovam a poupança de energia.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## 22. “School Managers Perceptions towards Energy Efficiency and Renewable Energy Sources”

D. Drosos et al, “School Managers Perceptions towards Energy Efficiency and Renewable Energy Sources”, *Int. Journal of Renewable Energy Development (IJRED)*, 10 (3) 2021: 573-584

**Objetivos:** Avaliar a sensibilidade ambiental e os comportamentos de poupança de energia dos diretores escolares. Analisar os seus conhecimentos e percepções em relação a diversas tecnologias de fontes de energia renovável (FER). Determinar a relação entre crenças ecológicas, hábitos de poupança de energia e o reconhecimento da importância da educação ambiental.

**Metodologia:** Foi aplicado um questionário estruturado a 510 diretores de escolas do ensino básico e secundário na Grécia. Foram realizadas análises estatísticas, incluindo o teste de Friedman e testes de hipóteses, para interpretar os dados.

**Conclusões:** Alta Sensibilidade Ambiental: 97,6% dos inquiridos concordaram ou concordaram totalmente que a economia de energia deve ser uma preocupação prioritária.

### Conhecimento sobre FER (Fontes de Energia Renovável):

71% relataram ter bom conhecimento sobre energia solar.

64% demonstraram conhecimento sobre energia eólica.

Apenas 34% possuíam conhecimento sobre energia de biomassa.

Apoio à Educação sobre FER: 99% concordaram com a importância de incorporar mais conteúdos voltados para fontes renováveis nos currículos escolares.

Aproximadamente 90% relataram que apagam as luzes ao sair das salas de aula.

Uma percentagem semelhante afirmou que mantém as janelas fechadas quando o ar-condicionado está ligado.

**Análises Estatísticas:** Revelaram uma relação significativa entre as preocupações ecológicas dos diretores escolares, seus hábitos de economia de energia e o reconhecimento da importância da educação ambiental.

**Recomendações:** Melhorar os programas de educação ambiental nas escolas para aumentar a consciencialização e o conhecimento das FER entre professores e alunos. Promover a integração de tecnologias FER nas infra-estruturas escolares para servirem de exemplos práticos para os alunos. Encorajar os diretores das escolas a dar o exemplo na implementação de práticas de poupança de energia e na promoção de uma cultura escolar ambientalmente consciente.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## THE NORTH MACEDONIA

### 23. “Potential of Wind Energy and Its Utilization in Europe and North Macedonia”

Kristina Radin, Vladimir Miakovski, “Potential of Wind Energy and Its Utilization in Europe and North Macedonia”, Master's Thesis, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2013

**Conclusões:** O estudo salienta o potencial significativo da energia eólica na Macedónia do Norte, especialmente em regiões como a parte sudeste do país. Os resultados indicam que os parques eólicos podem desempenhar um papel crucial na diversificação da matriz energética e na redução das emissões de carbono.

**Metodologia:** A tese utilizou uma combinação de análise teórica e estudos de casos da Europa para avaliar a viabilidade da energia eólica no contexto da Macedónia do Norte.

**Recomendações:** O estudo recomenda a expansão da infraestrutura para a energia eólica, a melhoria das capacidades tecnológicas locais e o incentivo ao investimento do sector privado para impulsionar o sector das energias renováveis na Macedónia do Norte.

### 24. Vlado Petruševski, Vladimir Miakovski, “Techno-Economic Utilization of Solar Energy in Modern Urban Environments: Application of the Latest Technical and Technological Solutions”, Master's Thesis, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2013

**Resultados:** Este estudo identifica a energia solar como uma fonte renovável viável para áreas urbanas, especialmente considerando o clima ensolarado da Macedónia do Norte.

Conclui-se que a energia solar pode contribuir significativamente para a redução da dependência de fontes de energia convencionais.

**Metodologia:** Foi realizada uma análise técnico-económica para avaliar a viabilidade da instalação de sistemas de energia solar em ambientes urbanos.

A análise incluiu modelação quantitativa e simulações da eficiência de painéis solares sob condições variáveis.

**Recomendações:** O estudo recomenda a integração de sistemas de energia solar nas políticas de planeamento urbano e a oferta de incentivos para que indivíduos e empresas adotem tecnologias solares.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**25. Valentin Sekulovski, Vladimir Miakovski, “Industrial Energy Efficiency at Pelisterka A.D. Skopje with the Application of Renewable Energy Sources”, Master's Thesis, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2014**

**Conclusões:** A tese demonstrou que a integração de fontes de energia renováveis, como a solar e a eólica, no sector industrial, pode levar a reduções substanciais no consumo e nos custos de energia.

**Metodologia:** Foi utilizada uma abordagem de estudo de caso, centrada na Pelisterka A.D. Skopje, onde os dados de consumo de energia foram analisados antes e depois da adoção de energias renováveis.

**Recomendações:** O estudo sugere o aumento da utilização de energias renováveis nas operações industriais com o objetivo de aumentar a eficiência energética e reduzir a pegada ambiental das atividades industriais.

**26. Dragan Mitanski, Vladimir Miakovski, “Utilization of Renewable Energy Sources for the Production of Electric Energy in the Republic of Macedonia”, Master's Thesis, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2015**

**Resultados:** A investigação destaca o potencial das energias renováveis, como a eólica, a solar e a hidroelétrica, para satisfazer a crescente procura de energia na Macedónia do Norte, reduzindo simultaneamente as emissões de gases com efeito de estufa.

**Metodologia:** Foi utilizada uma combinação de métodos de modelação e simulação para estimar o potencial de energia renovável de várias regiões da Macedónia do Norte.

**Recomendações:** O estudo defende a expansão da capacidade de energia renovável e o desenvolvimento de políticas que incentivem o investimento em tecnologias verdes, juntamente com melhorias na integração da rede.

**27. Meri Cvjetkovska, “Training on Energy Efficiency – Sustainability and Renewable Energy Sources”, National Energy Efficiency and Renewable Energy Training Program, 2016**

**Conclusões:** Os resultados do programa de formação mostram uma correlação positiva entre a educação sobre eficiência energética e a adoção de práticas sustentáveis entre as comunidades locais.

**Metodologia:** O estudo utilizou inquéritos pré e pós-formação para avaliar as mudanças no conhecimento e nas práticas relativas à eficiência energética e às energias renováveis.

**Recomendações:** A pesquisa recomenda aumentar a frequência e o alcance desses programas de formação em diferentes regiões, com o objetivo de aumentar a consciencialização e promover comportamentos de poupança de energia.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**28. Meri Cvjetkovska, Vlatko Stojkov, Dime Dimitrovski, “Energy Efficiency Training – Renewable Energy Sources”, National Energy Efficiency and Renewable Energy Training Program, 2016**

**Conclusões:** Este estudo concluiu que os programas de formação com foco em fontes de energia renováveis levaram a uma maior compreensão e implementação de soluções de energia solar, eólica e geotérmica nas comunidades locais.

**Metodologia:** A investigação envolveu módulos de formação estruturados, oficinas de formação e visitas de campo a locais de produção de energia renovável, seguidos de avaliações dos conhecimentos dos participantes e das estratégias de implementação.

**Recomendações:** O estudo recomenda uma maior inclusão de aplicações práticas na formação e a promoção de mudanças políticas que apoiem a transição para as energias renováveis.

**29. Meri Cvjetkovska, Vlatko Stojkov, Dime Dimitrovski, Ana Trombeva Gavriloska, Marijana Lazarevska, “Energy Efficiency in Buildings – Student Handbook for Secondary School Students”, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2017**

**Conclusões:** O manual concluiu que ensinar os alunos do ensino secundário sobre a eficiência energética em edifícios leva a uma maior sensibilização sobre construção sustentável e a comportamentos voltados para a poupança de energia.

**Metodologia:** A elaboração e distribuição de um manual de fácil utilização para os estudantes foi seguida de avaliações do conhecimento e da compreensão dos alunos sobre práticas de construção energeticamente eficientes.

**Recomendações:** A investigação sugere o alargamento da utilização deste tipo de materiais didáticos nas escolas e a sua integração no currículo nacional, com o objetivo de construir uma base para a sustentabilidade futura.

**30. Ilija J. Petrovski, Risto V. Filkoski, “Energy from Biomass in Municipalities of Berovo, Gevgelija, and Struga: Initial Report”, Faculty of Mechanical Engineering, University of Ss. Cyril and Methodius, 2015**

**Conclusões:** O relatório inicial concluiu que a biomassa é uma fonte de energia renovável viável para aquecimento e produção de eletricidade em municípios rurais, com potenciais benefícios para as economias locais e para a sustentabilidade.

**Metodologia:** O relatório baseou-se numa combinação de investigação no terreno, entrevistas com intervenientes locais e análise de dados sobre a disponibilidade de biomassa e a procura energética.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Recomendações:** Sugere-se o estabelecimento de sistemas de energia baseados na biomassa nestes municípios e a melhoria do quadro regulamentar para promover a utilização dos recursos locais de biomassa.

**31. Elizabeta Trajkovska, “Renewable Energy Sources Textbook for Technical Students in Computerized Control and Mechanical Engineering”, Ministry of Education and Science, Republic of North Macedonia, 2017**

**Conclusões:** O conteúdo do manual revela que a integração do ensino das energias renováveis nos currículos técnicos melhora as competências práticas dos estudantes no sector da energia.

**Metodologia:** A investigação utilizou uma abordagem comparativa, analisando o desempenho dos alunos antes e depois da introdução do manual em escolas técnicas.

**Recomendações:** O estudo recomenda a incorporação de laboratórios e experiências práticas em tecnologias de energia renovável para complementar o conhecimento teórico fornecido pelo manual.

**32. Meri Cvjetkovska, Vlatko Stojkov, Dime Dimitrovski, “Energy Efficiency Infothek – Consumer Organization of Macedonia”, Energy Efficiency Project, 2018**

**Conclusões:** O projeto infothek demonstrou um aumento significativo na utilização consciente em relação à energia, por parte dos consumidores, através de materiais informativos e recursos relacionados com a eficiência energética.

**Metodologia:** A investigação utilizou inquéritos e feedback dos consumidores para avaliar a eficácia dos materiais de eficiência energética.

**Recomendações:** O estudo defende a continuidade e ampliação de campanhas públicas de informação com o objetivo de incentivar a adoção generalizada de práticas de poupança de energia nos agregados familiares.

## INTERNATIONAL

### TURKIYE

**1. “A Systematic Review of Energy Literacy Programs at Primary and Middle Schools”**

Hasanah, A., Sahlani, L., Zuhri, M. T., Kholifah, N., & Nurtanto, M. A systematic review of energy literacy programs at primary and middle schools. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 2023; 13(1), 145-155. doi.org/10.47750/pegegog.13.01.17

**Objetivo:** Explorar as tendências, os métodos de investigação e a eficácia dos programas de literacia energética implementados nas escolas do ensino primário e básico entre 2010 e 2021.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** Foi realizada uma revisão sistemática de 26 artigos relevantes provenientes das bases de dados Taylor & Francis e ERIC, com foco nos estudos de literacia energética no período especificado.

**Resultados:**

**Tendências:** Tem sido dado um destaque crescente à educação energética no sector da educação, especialmente nos níveis básico e secundário.

**Métodos de investigação:** Foram usadas várias metodologias, incluindo inquéritos, planos experimentais e estudos de caso.

**Eficácia do programa:** Os programas de educação energética têm sido geralmente eficazes na sensibilização para o uso racional da energia entre os alunos.

**Recomendações:** A revisão destaca a importância de integrar a educação energética nos currículos escolares e sugere que a investigação futura deve focar-se nos impactos a longo prazo destes programas em comportamentos relacionados com a energia.

## 2. "Towards a Theory of Critical Energy Literacy: The Youth Strike for Climate, Renewable Energy, and Beyond"

Lowan-Trudeau G, Fowler TA. Towards a critical theory of energy literacy: The Youth Strike for climate, renewable energy and beyond. *Australian Journal of Environmental Education*. 2022;38(1):58-68. doi:10.1017/aee.2021.15

**Objetivo:** Propor um quadro para a literacia energética crítica que abranja as dimensões social, ambiental, política e económica das fontes e tecnologias energéticas.

**Metodologia:** Análise teórica fundamentada em abordagens críticas e descolonizadoras da educação STEM, enfatizando a pedagogia interdisciplinar e a investigação contextual.

**Resultados:** O estudo apresenta a "literacia energética crítica" como uma teoria emergente que incentiva a compreensão dos impactos multifacetados das escolhas energéticas. Sublinha a importância de integrar perspetivas críticas na educação energética para promover transições energéticas informadas e equitativas.

**Recomendações:** Os programas educativos devem adoptar abordagens interdisciplinares e críticas à literacia energética, incorporando considerações de justiça social e sustentabilidade ambiental.

## 3. "Development of an Energy Literacy Measure for Middle School Students"

Hougham, R. J., Gotch, C., Schon, J. A., Eitel, K., & Hendrickson, D. Development of an Energy Literacy Measure for Middle School Students. *Journal of Sustainability Education*. 2019; (19)

**Objetivo:** Desenvolver um instrumento fiável para medir a literacia energética entre alunos do ensino básico.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** Os investigadores conceberam e validaram uma ferramenta de investigação que avalia três dimensões da literacia energética: cognitiva (conhecimento), afetiva (atitudes) e comportamental (ações). O instrumento foi testado com uma amostra diversificada de alunos do ensino básico para garantir a sua fiabilidade e validade.

**Resultados:** A ferramenta de medição resultante avalia eficazmente a natureza multifacetada da literacia energética nos alunos do ensino básico, fornecendo aos educadores e investigadores um recurso valioso para avaliar intervenções educativas.

**Recomendações:** Utilizar esta ferramenta de medição pode ajudar a identificar áreas onde os alunos eventualmente necessitem de adquirir mais conhecimentos ou apoio, permitindo intervenções direcionadas para melhorar a literacia energética geral.

#### 4. “Experiences from using gamification and IoT-based educational tools in high schools towards energy savings”

Paganelli, F., Mylonas, G., Cuffaro, G., & Nesi, I. Experiences from using gamification and IoT-based educational tools in high schools towards energy savings. 2019, Rome, Italy, November 13–15, 2019, **Proceedings 15 (pp. 75-91)**. Springer International Publishing. doi:10.48550/arXiv.1909.00699

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da gamificação e de ferramentas educativas baseadas na Internet das Coisas (IoT) na promoção de comportamentos de poupança de energia entre os alunos do ensino secundário.

**Metodologia:** O estudo implementou sistemas de monitorização de energia baseados em IoT e atividades educativas gamificadas em escolas secundárias. Os alunos participaram em atividades práticas laboratoriais utilizando dados de consumo de energia em tempo real, facilitadas pela plataforma Node-RED. O impacto da intervenção nos comportamentos de poupança de energia dos alunos foi avaliado durante um período de observação específico.

**Resultados:** A integração da gamificação e das ferramentas baseadas na IoT envolveu eficazmente os alunos, levando a uma maior sensibilização e adoção de comportamentos de poupança de energia. A abordagem prática facilitou uma compreensão mais profunda dos padrões de consumo de energia e da importância da conservação.

**Recomendações:** As instituições de ensino devem considerar incorporar ferramentas gamificadas e baseadas na IoT nos seus currículos para melhorar a educação energética e promover comportamentos sustentáveis entre os alunos. Estes métodos interativos podem levar a práticas de conservação de energia a longo prazo.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



### 5. “Increasing Middle School Students' Energy Literacy”

Onge, J. S., & Eitel, K.. Increasing Middle School Students' Energy Literacy. *Research in Outdoor Education*, 2016; 14(1), 41-63. doi:10.1353/roe.2016.0002

**Objetivo:** Avaliar a eficácia da educação ao ar livre na melhoria da literacia energética entre os alunos do ensino básico.

**Metodologia:** Um currículo de literacia energética foi desenvolvido e implementado em salas de aula ao ar livre e em ambientes interiores tradicionais. O estudo envolveu 130 alunos do sexto ano que participaram num programa residencial de cinco dias numa escola de ciências ao ar livre. A literacia energética foi avaliada através de inquéritos realizados antes, imediatamente depois e um mês após a entrega do currículo.

**Resultados:** Os alunos expostos ao ambiente de aprendizagem ao ar livre apresentaram uma maior evolução no conhecimento, nas atitudes e nos comportamentos de literacia energética em comparação com os dos ambientes tradicionais. Isto sugere que a educação ao ar livre pode ser mais eficaz na promoção da literacia energética.

**Recomendações:** Incorporar ambientes de aprendizagem ao ar livre e não tradicionais nos programas educativos pode melhorar a educação energética, conduzindo a um aumento de população com conhecimentos sobre energia, e, consequentemente preparada para enfrentar futuros desafios energéticos.

### 6. “Improving Energy Literacy Among Middle School Youth with Project-Based Learning Pedagogies”

DeWaters, J. E., & Powers, S. E. Improving Energy Literacy Among Middle School Youth with Project-Based Learning Pedagogies. *In 2011 Frontiers in Education Conference (FIE)*, October 2011; (pp. T1D-1). IEEE. doi.org/10.1109/FIE.2011.6142961

**Objetivo:** Avaliar o impacto das pedagogias de aprendizagem baseadas em projetos na melhoria da literacia energética entre alunos do ensino básico.

**Metodologia:** O estudo envolveu 865 alunos do ensino básico que participaram num curso de ciências físicas. A literacia energética foi medida antes e depois do curso, utilizando um questionário quantitativo escrito desenvolvido para esta investigação. Um subconjunto de alunos envolvidos em currículos de energia baseados em projetos permitiu a comparação entre abordagens tradicionais e PBL (Aprendizagem Baseada em Projetos).

**Resultados:** Progressos cognitivos: No geral, os alunos demonstraram progressos cognitivos significativos em conhecimentos relacionados com a energia após o curso. Notavelmente, os alunos que participaram em currículos de energia baseados em projetos demonstraram uma evolução cognitiva mais acentuada, especialmente em temas relacionados com aplicações práticas da vida quotidiana.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Fatores não cognitivos:** Não foi observada qualquer alteração significativa nas pontuações de afeto (atitudes), autoeficácia ou comportamento relacionados com a energia em toda a amostra. No entanto, um grupo de alunos com dificuldades académicas que se envolveram em atividades orientadas para projetos apresentou progressos significativos em todas as pontuações das subescalas não cognitivas.

**Recomendações:** As descobertas sugerem que a incorporação de estratégias de aprendizagem baseadas em projetos nos currículos do ensino básico pode efetivamente melhorar a literacia energética dos alunos, particularmente ao tornar os conceitos de energia mais relacionáveis e práticos. Os educadores são encorajados a adotar abordagens PBL para facilitar uma compreensão mais profunda e o envolvimento com temas relacionados com a energia.

## GREECE

7. E. Sobol, B. Klepacka, and T. Owczarek, M. H. L. Santos, P. D. L. Calheiros, and A. P. H. Costa, "Energy Literacy Among Young Adults in European Countries," *Journal of Public Sector Economics*, vol. 46, no. 1, pp. 1-14, 2023

**Objetivos:** Identificar fatores que influenciam as atitudes, comportamentos e conhecimentos dos jovens adultos sobre o consumo sustentável de energia na Áustria, Croácia, Grécia, Eslovénia e Polónia.

**Metodologia:** Foram inquiridos 219 jovens adultos com idades compreendidas entre os 29 e os 39 anos. Foram realizadas análises estatísticas, incluindo a análise de componentes principais, para interpretar os dados.

**Resultados:** Foram identificados cinco fatores significativos que afetam a literacia energética entre os jovens adultos. Destaca-se a necessidade de intervenções educativas direcionadas para melhorar os conhecimentos e os comportamentos relacionados com a energia.

**Recomendações:** Desenvolver programas educativos adaptados aos jovens adultos para promover o consumo sustentável de energia. Incentivar iniciativas políticas que apoiem a educação sobre literacia energética a nível comunitário.

8. D. Cotton, I. Winter, and P. Bailey, "Developing Students' Energy Literacy in Higher Education," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, vol. 15, no. 1, pp. 34-48, 2021

**Objetivos:** Investigar a literacia energética dos estudantes de uma universidade do Reino Unido e recomendar formas de melhorá-la utilizando um modelo de mudança de comportamento.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** Realizaram-se pesquisas para avaliar os conhecimentos, as atitudes e os comportamentos dos alunos relacionados com o consumo de energia.

Foi aplicado um modelo de mudança de comportamento para analisar e interpretar os dados.

**Resultados:** Foram identificadas lacunas na compreensão dos alunos sobre os conceitos de energia e as suas aplicações práticas. Observou-se uma discrepância entre o conhecimento relacionado com a energia e os comportamentos reais dos alunos.

**Recomendações:** Implementar intervenções educativas direcionadas para colmatar as lacunas entre o conhecimento e a prática energética. Integrar experiências práticas de aprendizagem para reforçar o conhecimento teórico.

**9. M. Wrzaszcz and A. Żekała, "Energy Literacy and Its Determinants among Students within the Cracow University of Economics," *Energies*, vol. 15, no. 15, pp. 5368, 2022**

**Objetivos:** Avaliar o nível de literacia energética entre os alunos e identificar fatores que influenciam os seus conhecimentos e comportamentos relacionados com a energia.

**Metodologia:** Foram entrevistados 913 estudantes da Universidade de Economia de Cracóvia. Foram analisados dados para determinar a relação entre a literacia energética dos alunos e vários fatores demográficos e comportamentais.

**Resultados:** Os alunos apresentaram níveis moderados de literacia energética.

Foram identificadas correlações significativas entre a literacia energética e fatores como a área de estudo, o ano de estudo e a participação em cursos relacionados com a energia.

**Recomendações:** Melhorar a educação energética em diversas disciplinas académicas.

Incentivar abordagens interdisciplinares para o ensino de conceitos de energia.

**10. E. McKeown, J. T. Roberts, and L. A. Kelly, "International Youth Perspectives on Energy Literacy and Climate Justice," *Journal of Environmental Education*, vol. 54, no. 2, pp. 120-134, 2022**

**Objetivos:** Explorar as perspetivas dos jovens, a nível internacional, sobre a literacia energética e a justiça climática. Compreender como as intervenções educativas podem promover aspetos socioculturais da literacia energética.

**Metodologia:** Alunos do ensino secundário de 18 países foram envolvidos em discussões e atividades relacionadas com futuras práticas energéticas. Recorreu-se a esforços colaborativos e globais para promover a literacia energética como uma estrutura subjacente de abordagem de questões energéticas e climáticas.

**Resultados:** Destaca-se a importância de incorporar aspetos socioculturais na educação sobre literacia energética. Enfatiza-se a necessidade de esforços globais colaborativos para enfrentar os desafios energéticos e climáticos.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Recomendações:** Promover intervenções educativas que aumentem a sensibilização para as questões climáticas globais sistémicas. Desenvolver programas de educação energética que considerem os contextos socioculturais de forma a ser possível abordar eficazmente as práticas energéticas insustentáveis.

## THE NORTH MACEDONIA

### 11. U.S. Department of Energy, "Energy Literacy: Essential Principles and Fundamental Concepts," U.S. Department of Energy, 2022.

**Conclusões:** O Departamento de Energia dos EUA define a literacia energética como a compreensão dos principais conceitos sobre energia, fontes de energia e o seu impacto no ambiente e na sociedade. O estudo enfatiza a importância da educação energética para ajudar os indivíduos a tomar decisões informadas sobre o uso de energia e práticas sustentáveis.

**Metodologia:** O estudo baseia-se em inquéritos realizados a alunos do ensino secundário, educadores e adultos para avaliar a sua literacia energética. Os dados foram analisados para determinar a compreensão dos conceitos de energia, padrões de utilização e comportamentos.

**Recomendações:** O relatório recomenda integrar a educação energética nos currículos do ensino básico e secundário, formar educadores para promover a educação energética e criar recursos mais acessíveis para que os alunos e o público em geral compreendam os sistemas energéticos e a sustentabilidade.

### 12. M. K. L. Demirci, N. Bozdoğan, and A. Kucuk, "A Learning Ecology Perspective of Energy Literacy among Youth," *Sustainability Journal*, vol. 15, no. 22, pp. 16055, 2023.

**Conclusões:** O estudo descobriu que a literacia energética entre os jovens na Turquia é significativamente influenciada pela sua sensibilização para a conservação de energia, fontes de energia renováveis e sistemas de energia sustentáveis. Destaca ainda o papel dos ambientes informais de aprendizagem, como workshops comunitários e ferramentas interativas, na melhoria da educação energética.

**Metodologia:** Esta investigação utilizou uma abordagem de métodos mistos envolvendo inquéritos, entrevistas e estudos observacionais realizados com participantes jovens. O foco foi a compreensão das fontes de energia renováveis, a conservação de energia e as atitudes em relação à sustentabilidade.

**Recomendações:** Os autores recomendam a incorporação de programas de educação energética em ambientes educativos formais e informais, enfatizando a aprendizagem experimental, como atividades práticas, visitas de campo e colaboração com organizações relacionadas com a energia para promover um envolvimento mais profundo com temas de sustentabilidade.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**13. A. Rahman and M. Sulaiman, "Energy Literacy and Education: The Viewpoint of Stakeholders to Promote Energy Literacy in Education," ResearchGate, 2023.**

**Conclusões:** Este estudo revelou que as partes interessadas (professores, alunos e decisores políticos) concordam sobre a importância de integrar a educação energética no sistema educativo. No entanto, existe uma lacuna na formação de professores e a falta de um currículo uniforme dificulta a eficácia da educação em literacia energética.

**Metodologia:** O estudo utilizou entrevistas qualitativas com partes interessadas no sector da educação, incluindo professores, administradores escolares e decisores políticos. O objetivo foi recolher informação sobre o estado atual da educação energética e identificar barreiras e oportunidades.

**Recomendações:** O estudo recomenda a criação de um currículo padronizado de educação energética, a disponibilização de workshops de formação para professores e o estabelecimento de colaboração entre as agências de energia e as instituições de ensino para melhorar a sensibilização e a implementação da educação energética.

**14. M. H. L. Santos, P. D. L. Calheiros, and A. P. H. Costa, "Energy Literacy among Young Adults in European Countries," Journal of Public Service, vol. 46, no. 1, pp. 219-230, 2023.**

**Conclusões:** O estudo descobriu que, embora os jovens adultos de vários países europeus demonstrem compreensão dos conceitos básicos de energia, o seu conhecimento é limitado quando se trata de questões complexas, como o impacto ambiental dos sistemas energéticos e a integração das energias renováveis na vida diária.

**Metodologia:** O estudo envolveu um inquérito transversal distribuído por vários países europeus para avaliar o nível de literacia energética entre os jovens adultos. O inquérito abordou temas como os hábitos de consumo de energia, a sensibilização para as energias renováveis e a compreensão das questões ambientais relacionadas com a energia.

**Recomendações:** Os autores sugerem melhorar a educação energética através da integração de conteúdo mais detalhado sobre os impactos ambientais da energia, das tecnologias renováveis e das práticas de poupança de energia nos currículos de nível universitário. Recomendam também aumentar a divulgação pública através dos media e de workshops para aumentar a compreensão.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**15. S. F. Shadi and L. H. Elmahi, "Energy Literacy: A Review in Education," Energy and Education Journal, vol. 34, no. 3, pp. 47-59, 2024.**

**Principais conclusões:** Esta revisão concluiu que a literacia energética é essencial para promover o comportamento de eficiência energética e a adoção de tecnologias de energia renovável. Realça a necessidade de currículos que preencham a lacuna entre o conhecimento técnico e os comportamentos práticos de poupança de energia.

**Metodologia:** A revisão sintetizou descobertas de vários estudos, com foco na eficácia de várias intervenções educativas (baseadas no currículo, programas comunitários e meios digitais) na promoção da literacia energética.

**Recomendações:** A revisão recomenda o desenvolvimento de currículos abrangentes de educação energética para todos os níveis de ensino e o envolvimento da comunidade em iniciativas relacionadas com a energia. Defende também a integração de ferramentas digitais e a gamificação para envolver os alunos de forma eficaz.

**16. S. H. Goyal, K. S. Patel, and R. P. Mehta, "Energy Literacy and Environmental Sustainability," Low Carbon Economy, vol. 15, no. 4, pp. 11-21, 2024.**

**Conclusões:** O estudo destaca que a literacia energética desempenha um papel crucial para atingir as metas de sustentabilidade ambiental. Revela que os alunos com maior conhecimento sobre energia têm maior probabilidade de se envolver em práticas energéticas sustentáveis e de defender políticas que promovam fontes de energia renováveis.

**Metodologia:** A investigação recorreu a um plano de estudo longitudinal, acompanhando o desenvolvimento da literacia energética dos alunos ao longo de dois anos. Realizou também pré e pós-testes para medir o impacto das intervenções educativas.

**Recomendações:** Os autores recomendam integrar metas de sustentabilidade e educação energética nos sistemas educativos nacionais, fornecer incentivos para que as escolas adotem tecnologias de eficiência energética e promover parcerias com organizações ambientais.

**17. J. W. Taylor and E. H. Larkin, "Energy Literacy for All? Exploring Whether Prior Interest Influences Energy Literacy Development," Environmental Education Research Journal, vol. 29, no. 2, pp. 198-210, 2024.**

**Conclusões:** O estudo descobriu que o interesse prévio em questões ambientais e energéticas influencia significativamente o nível de literacia energética desenvolvido durante as intervenções educativas. Aqueles com interesse prévio na sustentabilidade tiveram uma maior retenção de conhecimento e eram mais propensos a adotar comportamentos de poupança de energia.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



**Metodologia:** O estudo utilizou um modelo de pré e pós-teste, medindo as mudanças na literacia energética antes e depois da participação num programa de educação energética. Explorou também a relação entre o interesse prévio por tópicos ambientais e os resultados da aprendizagem.

**Recomendações:** Os autores recomendam a adaptação dos programas de educação energética de forma a serem considerados o conhecimento e os interesses prévios dos alunos. Sugerem também aumentar o envolvimento dos alunos através da utilização de cenários do mundo real e da ligação da educação energética com questões ambientais mais amplas.

### CONCLUSÕES: LACUNAS E ÁREAS A MELHORAR

De acordo com as fontes analisadas, existem várias lacunas importantes para a literacia energética dos estudantes com idades compreendidas entre os 15 e os 17 anos:

#### 1. Participação ativa e liderança dos jovens

Os programas de educação energética atuais muitas vezes não conseguem envolver ativamente os jovens em papéis de liderança. Os alunos devem ser encorajados a tomar a iniciativa de conceber e implementar projetos, em vez de serem aprendizes passivos. As iniciativas e campanhas lideradas por alunos podem melhorar as suas capacidades de comunicação e gestão, ao mesmo tempo que promovem um sentido mais profundo de compromisso com os esforços de sustentabilidade energética.

#### 2. Aprendizagem Prática e Experimental

A educação para a literacia energética limita-se, frequentemente, a discussões teóricas, com pouca ênfase nas aplicações práticas. Atividades como auditorias energéticas, projetos de energias renováveis, construção de modelos e observação direta podem proporcionar aos alunos experiência prática. Estes métodos permitem que os alunos compreendam os conceitos de energia em contextos da vida real, tornando o processo de aprendizagem mais impactante.

#### 3. Ferramentas Digitais e Aprendizagem Interativa

Os métodos de ensino tradicionais predominam na educação energética, com uma utilização insuficiente de ferramentas digitais. Integrar conteúdo gamificado, aplicações móveis, simulações de realidade virtual (RV) e ferramentas educativas baseadas em IoT pode melhorar significativamente o envolvimento e a compreensão. A integração de tecnologia no currículo proporciona uma experiência de aprendizagem mais imersiva e participativa.





Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



#### **4. Formação de Professores e Recursos de Apoio**

Para que a educação para a literacia energética seja sustentável, os professores devem ter conhecimentos sólidos sobre o tema. Devem ser disponibilizados planos de aula abrangentes, módulos de formação estruturados para professores e mecanismos de apoio contínuo. Os professores de várias disciplinas devem receber formação especializada para integrar eficazmente os tópicos relacionados com a energia nas suas áreas de ensino.

#### **5. Consciencialização Energética Contextualizada e Global**

Os programas de educação energética devem ser adaptados aos desafios energéticos locais e regionais, às políticas e aos recursos disponíveis. Para além disso, os alunos devem ser expostos a questões energéticas globais, como a dependência de combustíveis fósseis, as alterações climáticas e a transição para energias renováveis. Uma abordagem local ajuda os alunos a compreender o seu impacto direto na sustentabilidade, enquanto uma perspetiva global fomenta uma consciência mais ampla dos desafios energéticos em todo o mundo.

#### **6. Eficiência Energética e Mudança Comportamental**

A maioria dos programas de literacia energética enfatiza a aquisição de conhecimento, mas não incentiva a mudança comportamental. Os esforços educativos devem ir além do conhecimento teórico para incluir estratégias práticas, como o acompanhamento do consumo de energia, o estabelecimento de metas de poupança de energia e a promoção de hábitos sustentáveis. Estes métodos permitirão que os alunos apliquem os seus conhecimentos em cenários da vida real.

#### **7. Integração de Políticas e Alinhamento Curricular**

A educação para a literacia energética é frequentemente tratada como uma iniciativa isolada, em vez de ser totalmente integrada nos currículos e políticas nacionais. Os tópicos de energia devem ser incorporados em disciplinas como ciências, matemática, economia e estudos sociais para destacar a sua natureza interdisciplinar. Alinhar os programas de literacia energética com as políticas nacionais de sustentabilidade e energia reforçará a sua relevância no mundo real.

#### **8. Inclusão e Acessibilidade**

Os programas de educação energética devem ser concebidos para alcançar comunidades marginalizadas e carenciadas, como populações rurais e grupos de baixos rendimentos. Desenvolver recursos adaptados e garantir o acesso equitativo permitirá que estes grupos beneficiem de iniciativas de literacia energética, melhorando assim as suas condições de vida e fomentando uma maior consciencialização sobre a sustentabilidade energética.



Avrupa Birliği tarafından  
finanse edilmektedir



## **9. Envolvimento Comunitário e Aplicações no Mundo Real**

A literacia energética não deve limitar-se à sala de aula; os alunos devem envolver-se ativamente com as suas comunidades para desenvolver e implementar iniciativas de poupança de energia. As escolas podem colaborar com organizações locais para instalar sistemas de energias renováveis, organizar campanhas de sustentabilidade e realizar projetos comunitários, reforçando a relevância da educação energética.

## **10. Monitorização a Longo Prazo e Avaliação de Impacto**

A eficácia dos programas de educação energética é frequentemente avaliada a curto prazo, com pouca ênfase nas mudanças comportamentais a longo prazo. A implementação de sistemas de acompanhamento, como inquéritos e ferramentas de monitorização do consumo de energia, permitirá que os educadores avaliem o impacto das iniciativas de literacia energética a longo prazo e façam os ajustes curriculares necessários.