

Literacia Energética e Transição Energética Justa: Proposta de Avaliação

CAROLINA COELHO DA SILVEIRA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

HELENA FARIAS RIBEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

CARLA BONATO MARCOLIN

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

CARLOS HENRIQUE RODRIGUES

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

JALUZA MARIA LIMA SILVA BORSATTO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

Agradecimento à órgão de fomento:

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq

LITERACIA ENERGETICA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA: PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A energia influencia fundamentalmente o mundo que nos rodeia, sendo vital para a vida quotidiana das pessoas bem como para o coletivo global. No entanto, este conceito continua a ser difícil de compreender e discutir, especialmente os impactos ou limitações de certos sistemas energéticos e o modo como a energia se situa em contextos socioculturais (Gladwin; Ellis, 2023). Unindo teoria e prática, a “*energy literacy*”, ou literacia energética, busca expandir o que se sabe e a forma como as pessoas podem pensar sobre a energia que nos rodeia, incluindo a compreensão básica dos componentes sociais, tecnológicos e ecológicos dos sistemas energéticos (McCaffrey, 2015; Smil, 2016).

Mais do que isso, a literacia energética também funciona como um meio eficaz para superar a crise energética e a sua ligação à emergência climática globalizada (DeWaters *et al.*, 2013; Smil, 2016), incentivando a sociedade a pensar sobre transições energéticas sustentáveis e justas. Transições energéticas justas passam pelo envolvimento e conhecimento da comunidade afetada, permitindo a promoção da equidade e da tomada de decisão informada (Wang; Lo, 2021).

Atenção especial deve ser dada às crianças e jovens, dado que eles serão responsáveis por lidar com as consequências ambientais e sociais da emergência climática. É, então, imperativo dotá-los com o conhecimento de que necessitam para analisar e enfrentar as alterações climáticas. No entanto, as escolas e universidades ainda ficam para trás na promoção e no ensino da literacia energética (Kuthe *et al.*, 2019; Dunlop *et al.*, 2021), sendo importante a reflexão de como inserir essas questões nos currículos escolares.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é analisar a produção científica acerca da literacia energética e resumir seu conteúdo, a fim de propor a adaptação de um questionário sobre os fundamentos integrados de energia a ser aplicado em contextos educacionais. Essa aplicação visa contribuir para o campo de transição energética justa, aumentando a conscientização sobre as diferentes fontes de energia e os direitos e deveres de cada ator do setor em países em desenvolvimento, que ainda carecem de estudos sobre a temática (Wang; Lo, 2021). Para cumprir esse propósito será realizada uma revisão sistemática sobre a temática e seu potencial para o desenvolvimento sustentável. Para cumprir com este propósito, a estrutura do artigo será dividida em: fundamentação teórica, metodologia, discussão dos resultados e apresentação do questionário proposto, e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A transição para sistemas de energia renovável continua a ser a principal questão do século XXI, principalmente à medida que o uso persistente de combustíveis fósseis contribui para a intensificação da emergência climática (Gladwin *et al.*, 2022). As questões relacionadas com a depleção de recursos e os impactos ambientais relacionados com a energia influenciam fortemente a política global e local, a estabilidade econômica, as escolhas e tendências das pessoas enquanto consumidores, bem como a saúde e o bem-estar do mundo humano e natural – consequentemente, as sociedades no mundo desenvolvido são confrontadas com a necessidade de definir novas direções, de forma coordenada tanto globalmente como a nível local, em relação ao consumo de energia, recursos energéticos e uma mudança em direção à independência energética (DeWaters; Powers, 2011).

Acadêmicos afirmam que o recurso com maior potencial para enfrentar esse desafio é a literacia energética (DeWaters *et al.*, 2013), que proporciona uma abordagem educacional integradora que informa como os cidadãos entendem e pensam sobre a energia através de elementos sociais, políticos, culturais e econômicos interligados à transição energética para

enfrentar as mudanças climáticas (Gladwin *et al.*, 2022). Martins *et al.* (2020) reforçam que a literacia energética capacita as pessoas a tomarem decisões apropriadas sobre energia não apenas adquirindo conhecimento, mas também sendo capazes de traduzir esse conhecimento em ações através de mudanças de atitude e comportamentais.

Dado que os jovens serão afetados por desafios relacionados às mudanças climáticas e temas relacionados à energia por mais tempo e de forma mais intensa ao longo de suas vidas do que qualquer geração anterior, é de grande importância capacitá-los a lidar com esses dilemas. A mudança muitas vezes é impulsionada pelos jovens, enquanto exploram o mundo, testam comportamentos sociais e desenvolvem seus próprios valores (Keller *et al.*, 2022).

Graças à obrigatoriedade da frequência escolar no mundo industrializado, dificilmente há um grupo-alvo mais acessível do que os estudantes (Keller *et al.*, 2022). Especificamente, a educação energética fornecida na escola tem o potencial de aumentar tanto o conhecimento quanto as atitudes dos jovens em relação à eficiência energética (Aguirre-Bielschowsky *et al.*, 2017; McCaffrey, 2015).

A literacia energética historicamente esteve localizada nas ciências, principalmente porque formas de educação energética permanecem parte dos currículos científicos (DeWaters; Powers, 2011). Porém, acadêmicos desafiaram a relegação da literacia energética apenas às disciplinas científicas, conectando a cidadania à energia (DeWaters *et al.*, 2013; Martins *et al.*, 2019). Ressignificar e reimaginar a literacia energética como uma abordagem integrada proporciona acesso para entender a natureza da existência da sociedade em um mundo complexo, indo além do domínio do conhecimento energético. Sob essa nova perspectiva, a educação energética deve atrair mais atenção para práticas sociais e de aprendizagem crítica na escola e nos contextos cívicos, e como essas podem se interconectar e se sobrepor com a produção de conhecimento e ação social (Ramachandran *et al.*, 2023).

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo de analisar a produção científica acerca da literacia energética e resumir seu conteúdo, foi realizada uma busca cruzada nas bases Web of Science e Scopus, especificamente em “resumos” com as seguintes palavras-chave: “energy literacy*” AND (“Agenda 2030” OR “SDG*” OR “sustainable*”). Desse modo, foram encontrados 30 artigos na Web of Science e 37 na Scopus. A Figura 1 representa a coleta de dados e o processo de exclusão de duplicados, que foi realizado utilizando um script em linguagem R.

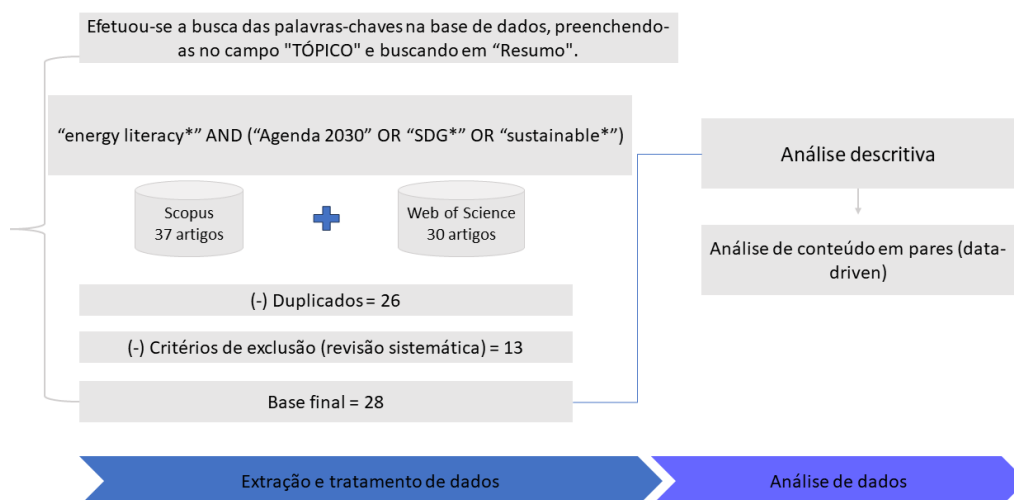


Figura 1: Estratégia de Busca
Fonte: Dados da pesquisa

A revisão sistemática da literatura desenvolvida neste estudo está estruturada de acordo com a proposta de Kitchenham e Charters (2007). Segundo os autores, a Revisão Sistemática da Literatura é um meio de avaliar e interpretar todas as pesquisas disponíveis que são relevantes para um determinado problema de pesquisa, área temática ou fenômeno de interesse. É um dos principais métodos para síntese dos estudos científicos de qualidade, e visa apresentar uma avaliação justa de um tópico de pesquisa usando uma metodologia confiável, rigorosa e auditável.

Uma vez realizada a coleta de dados, foram definidos os critérios de exclusão (Kitchenham; Charters, 2007), a fim de selecionar os artigos a serem analisados na revisão sistemática. Foram eles:

- Artigos que não tivessem como foco primário o tema literacia energética e seu potencial para promover o desenvolvimento sustentável;
- Literaturas que não fossem artigos científicos publicados em periódicos ou anais, como dissertações, teses, livros, capítulos de livros, editoriais e outros;
- Artigos que não estão disponíveis online e/ou gratuitamente.

Após a aplicação desses critérios, foram selecionados 28 artigos. Todos estes foram lidos na íntegra para que fosse possível realizar a extração e síntese dos dados. Para cada um dos artigos selecionados, também foram destacados os seguintes aspectos: resumo, objetivo, conceitos principais, conceito de literacia energética adotado, metodologia e principais resultados/contribuições.

Por fim, a intenção elementar desse estudo foi desenvolver uma definição ampla de literacia energética, a partir da qual fosse possível delinear as características de um indivíduo “alfabetizado” em energia. Os procedimentos metodológicos estão baseados em princípios de alfabetização científica, tecnológica e ambiental, reconhecendo as limitações existentes pelo fato de que esses critérios devem ser adequados para medição por meio de um instrumento de pesquisa escrito com perguntas fechadas.

Ainda, ao construir um questionário destinado a avaliar a literacia energética, é importante incorporar itens que visem conhecimento, funcionalidade e atitudes quanto à energia renovável, pois esses são aspectos imprescindíveis da literacia energética (Choi *et al.*, 2019). Assim, um questionário elaborado para avaliar a literacia energética em alunos do ensino fundamental deve focar na avaliação do conhecimento, funcionalidade e atitudes em relação às fontes de energia renovável (Choi *et al.*, 2019), enquanto considera um contexto mais amplo de literacia. Isso garantiria uma abordagem abrangente para a educação em literacia. A inclusão desses elementos no questionário possibilitaria uma avaliação mais completa dos níveis de literacia energética dos alunos e serviria como uma ferramenta valiosa para informar estratégias educacionais destinadas a melhorar a literacia energética.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 estão destacados o objetivo, conceito de literacia energética adotado, metodologia e principais resultados e contribuições de cada um dos 28 artigos incluídos na revisão sistemática.

No que tange aos objetivos dos artigos analisados, mais da metade se dedicam a medir a literacia energética de diferentes públicos, principalmente estudantes. Outros objetivos aos quais os artigos se dedicam são: realizar revisões de literatura, estudar fatores e ferramentas de aprendizagem que favorecem o desenvolvimento da literacia energética, relatar a execução de projetos voltados para a promoção da literacia energética e, em um cunho mais teórico, desenvolver modelos e explorar a relação da literacia energética com outros conceitos (como vulnerabilidade energética, educação energética, justiça climática, sustentabilidade e outros).

Quanto ao conceito de literacia energética adotado por cada um dos artigos, muitos dos autores afirmam que não há consenso na literatura quanto à esta definição. No entanto, seja

adotando uma definição previamente estabelecida ou fornecendo uma própria, todas as definições adotadas nos artigos analisados seguem em uma mesma direção.

Entre as definições previamente estabelecidas, a de DeWaters e Powers (2011) é a mais frequentemente citada. A definição de literacia energética para estes autores é (p. 1700):

“Um indivíduo alfabetizado em energia é aquele que possui uma sólida base de conhecimento conceitual, bem como uma compreensão plena de como a energia é usada na vida quotidiana, entende o impacto que a produção e o consumo de energia tem em todas as esferas do nosso ambiente e da sociedade, é solidário com a necessidade de conservação de energia e a necessidade de desenvolver alternativas aos recursos energéticos baseados em combustíveis fósseis, está ciente do impacto que as decisões pessoais relacionadas à energia e as ações têm na comunidade global e – o mais importante – se esforça para fazer escolhas e exibir comportamentos que reflitam essas atitudes em relação ao desenvolvimento de recursos energéticos e consumo de energia. Semelhante à alfabetização tecnológica e alfabetização ambiental, definimos a literacia energética em termos de três domínios: cognitivo (conhecimento), afetivo (atitudes, valores) e comportamental.”

Já os autores que fornecem uma definição própria, de maneira geral, destacam o potencial para a sustentabilidade da literacia energética, citando como ela capacita as pessoas a utilizarem a energia de forma mais eficiente e a reconhecerem seu consumo pessoal de energia. Eles também procuram atender aos três domínios definidos por DeWaters e Powers (2011) ao colocarem que os indivíduos alfabetizados em literacia energética possuem um conhecimento abrangente sobre questões energéticas, tem interesse e atitudes positivas em relação a questões relacionadas a energia e se envolvem ativamente em esforços de economia de energia.

Quanto às metodologias utilizadas pelos autores, a maioria se vale de uma abordagem quantitativa, uma vez que buscam medir a literacia energética de determinado público. Para tanto, a principal ferramenta utilizada é a aplicação de questionários. Quanto às técnicas de análise de dados aplicadas, a maioria optou por estatísticas descritivas, regressão linear ou múltipla, testes de hipóteses, modelagem de equações estruturais e outras. Vários autores também adotam uma abordagem qualitativa. Entre as principais técnicas empregadas nestes artigos, estão a pesquisa bibliográfica, pesquisa aplicada, pesquisa de campo e pesquisa etnográfica. Entre as ferramentas utilizadas pelos autores, estão a realização de entrevistas e grupos focais. Para a análise dos dados, as técnicas principais foram análise de conteúdo e análise temática. Por fim, alguns poucos autores adotaram uma metodologia mista, empregando ferramentas, técnicas e análises de ambas as abordagens.

Entre os principais resultados e contribuições teóricas, estão o desenvolvimento de modelos envolvendo literacia energética, que podem ser aplicados para o aprimoramento de currículos educacionais e de políticas públicas (Adams et al., 2022; Appiah et al., 2023; Chen et al., 2013; Ji et al., 2023; Medmood et al., 2022). Também, Martins et al. (2019) identificaram uma dimensão financeira relacionada ao conceito de literacia energética.

Todos os artigos que buscam medir a literacia energética em contextos educacionais, exceto o de Martins et al. (2020), identificaram que os níveis de literacia energética dos estudantes são baixos. Para mudar esse cenário, os autores fazem diferentes recomendações, sendo as principais o desenvolvimento de pedagogias mais ativas e eficazes (Chen et al., 2015; Lee et al., 2019; Sedlbauer et al., 2024) e a expansão dos conteúdos de literacia energética para além de disciplinas específicas e do currículo formal, incluindo também atividades extracurriculares e aprendizagem social (Cotton et al., 2015; Cotton et al., 2017). Já os artigos que buscam medir o impacto de projetos e técnicas ativas voltadas para a promoção da literacia energética mostram que tais atividades têm um impacto positivo nos participantes, elevando os níveis de literacia energética.

Quadro 1 - Descrição resumida dos artigos selecionados para a revisão sistemática

Artigo	Objetivo	Conceito de "literacia energética" adotado	Metodologia	
"A Learning Ecology Perspective of Energy Literacy Among Youth: A Case Study from Alabama High Schools", de Ji et al. (2023).	Identificar quais fatores em diferentes ambientes de aprendizagem desempenham um papel significativo no desenvolvimento de alfabetização energética entre os jovens, com base em um framework de ecologia de aprendizagem.	Indivíduos alfabetizados em energia possuem uma compreensão abrangente de questões energéticas e tecnologias de energia limpa; também se envolvem ativamente em esforços de economia de energia e tem um forte interesse e atitudes positivas em relação a questões relacionadas com a energia (Ji et al., 2023).	Quantitativa; Estudo de caso; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por DeWaters e Powers (2011); Análise de dados a partir de regressão linear.	I e Ati
"A study of energy literacy among nursing students to examine implications on energy conservation efforts in Taiwan", de Lee et al. (2019).	Explorar a alfabetização energética dos estudantes de enfermagem de várias universidades taiwanesas e as relações entre o conhecimento, impacto e comportamento para compreender suas implicações nos esforços de conservação de energia no país.	Pessoas alfabetizadas em energia entendem o impacto ambiental das decisões energéticas e aprendem continuamente sobre assuntos relacionados a energia; também entendem como a energia é produzida, usada e está relacionada à comunidade global. É mais provável que reconheçam fontes energéticas alternativas, apliquem tecnologias eficientes, evitem desperdício de energia e alcancem o mesmo resultado usando menos energia (U.S. Department of Energy, 2014).	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por DeWaters e Powers (2011); Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas e regressão múltipla.	C A
"An Augmented Reality Game for Energy Awareness", de Fraternali e Gonzalez (2019).	Apresentar o FunergyAR, um jogo digital para promoção de comportamento energeticamente eficiente em crianças.	Conhecimento, atitudes e comportamentos voltados para o uso sustentável de energia (Fraternali; Gonzalez, 2019).	Qualitativa; Relato técnico.	O F ati
"Assessing Multidimensional Energy Literacy of Secondary Students Using Contextualized Assessment", de Chen et al. (2015).	Avaliar os níveis de alfabetização energética dos alunos do ensino fundamental secundário em Taiwan, a fim de compreender a eficácia da política de educação energética do país.	Compreende as dimensões afetivas e comportamentais, bem como o conhecimento que as pessoas precisam para fazer escolhas sábias e comprometerem-se com a conservação de energia (Chen et al., 2015; DeWaters; Powers, 2011).	Quantitativa; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise de dados a partir de estatísticas descritivas, intercorrelações e regressão múltipla.	O O à ser
"Collaborative learning on energy justice: International youth perspectives on energy literacy and climate justice", de Gladwin et al. (2022).	Apresentar o estudo de caso do projeto International Youth Deliberation on Energy Futures (IYDEF), a fim de discutir as possibilidades e limitações de associar a literacia energética à justiça climática, reforçando a importância de criar cidadãos alfabetizados em energia.	A literacia energética fornece conhecimento prático e conceitual de como a energia funciona na Terra e na vida social e pessoal das pessoas, incluindo a compreensão básica dos componentes social, tecnológico e ecológico dos sistemas energéticos; também funciona como um meio eficaz para superar a crise energética e a sua ligação à emergência climática (DeWaters et al., 2013; McCaffrey, 2015).	Qualitativa; Estudo de caso; Pesquisa documental; Realização de entrevistas e grupos focais; Análise de dados a partir de um processo iterativo.	p i co I de
"Developing students' energy literacy in higher education", de Cotton et al. (2015).	Investigar a alfabetização energética dos alunos em uma universidade do Reino Unido, e recomendar maneiras pelas quais ela pode ser aprimorada usando um modelo de mudança de comportamento.	Indivíduos alfabetizados em energia teriam as competências para fazer escolhas informadas relacionadas com a energia à medida que prosseguem a sua vida quotidiana com base em: conhecimento e compreensão sobre a energia, a sua utilização e impacto no ambiente e na sociedade (cognitivo); atitudes e valores apropriados, por exemplo, sobre a existência de questões globais e o significado das decisões e ações pessoais (afetivas); e intenções/comportamentos apropriados, por exemplo, para promover a conservação de energia, tomar decisões ponderadas e defender mudanças (conativo) (DeWaters; Powers, 2011).	Abordagem mista; Estudo de caso; Aplicação de questionários desenvolvido pelos autores; Realização de grupos focais; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas, testes qui-quadrado, processo comparativo constante para traçar temas transversais e um processo iterativo de releitura de dados.	C des A ativ cor

"Devising a framework for energy education in Taiwan using the analytic hierarchy process", de Chen et al. (2013).	Propor um framework para a educação energética que capte claramente o conceito de economia de energia e redução de carbono a partir de uma revisão da literatura relacionada e consultando um painel ad hoc de especialistas em energia e educação.	Literacia energética abrange o amplo conhecimento, bem como dimensões afetivas e comportamentais e a competência que as pessoas devem possuir para fazer escolhas apropriadas relacionadas à energia (ou seja, nas formas de usar e consumir energia) e se comprometer com elas (DeWaters; Powers, 2011).	Abordagem mista; Revisão da literatura; Consulta a um painel de especialistas e aplicação de um questionário; Análise dos dados a partir do método de processo de hierarquia analítica (AHP).	dim ene
"Empowering Students to Save Energy through a Behavioural Change Campaign in University Accommodation", de Ntouros et al. (2021).	Investigar o impacto de uma campanha de conscientização energética, Student Switch Off (SSO), em estudantes universitários europeus, quantificando as mudanças de comportamento que podem ser atribuídas à campanha.	Ser alfabetizado em energia é tornar-se mais consciente dos impactos do uso de energia e estabelecer efetivamente hábitos e práticas de estilo de vida sustentáveis (Ntouros et al., 2021).	Quantitativa; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas.	Car um
"Energy and environmental attitudes in the green state of Denmark: Implications for energy democracy, low carbon transitions and energy literacy", de Sovacool e Blyth (2015).	Investigar como um grupo de consumidores de energia da Dinamarca relatam as suas atitudes em relação a questões de energia, clima e meio ambiente.	Ser alfabetização em energia é ter conhecimento sobre temas de energia e clima, bem como ser apreciativo da educação relacionada com questões e problemas de energia (Sovacool; Blyth, 2015).	Quantitativa; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas.	A v c pro con m
"Energy gamification: design and development of a user interface tool to upgrade social experience and energy literacy", de Cravinho et al. (2023).	Apresentar e detalhar a abordagem adotada para o desenvolvimento de soluções gamificadas que incentivam e promovem alfabetização energética e mudança de comportamento no contexto do projeto Smart2B.	Conscientização de sustentabilidade em relação aos temas energéticos (Cravinho et al., 2023)	Qualitativa; Relato técnico.	u
"Energy literacy for all? Exploring whether prior interest and energy knowledge mediate energy literacy development in a modern socio-scientific museum exhibition", de Kellberg et al. (2024).	Examinar como uma exposição moderna sobre questões socio científicas pode complementar a educação formal e conectar-se com a conscientização e o interesse dos alunos na transição energética.	Literacia energética envolve a compreensão dos desafios sociais, ambientais, políticos e econômicos, benefícios e impactos de várias fontes de energia, desenvolvimentos e tecnologias que permite aos cidadãos alfabetizados em energia julgar e agir de acordo com os objetivos de transição energética (Lowan-Trudeau; Fowler, 2021).	Abordagem mista; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores com questões fechadas e abertas; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas, teste não-paramétrico de Wilcoxon, regressão linear múltipla, Análise de Condição Necessária (NCA) e análise de conteúdo.	A Téc so pa co
"Energy literacy in elementary school textbooks in Mexico", de Castañeda-Garza e Valerio-Ureña (2023).	Realizar uma revisão do conteúdo dos livros didáticos de nível fundamental no México para descrever e analisar o alcance desses materiais e sua profundidade a partir da perspectiva da alfabetização energética.	A capacidade de compreender e tomar decisões apropriadas sobre vários aspectos relacionados à energia, como transporte e padrões de consumo (DeWaters; Powers, 2013).	Qualitativa; Análise dos dados a partir de análise de conteúdo e utilizando um modelo de cinco categorias formulado por pesquisadores experientes em estudos curriculares mexicanos.	O c inc qu
"Energy Literacy of Residents and Sustainable Tourism Interaction in Ethnic Tourism: A Study of the Longji Terraces in Guilin, China", de Wu et al. (2023).	Explorar as relações entre a alfabetização energética dos residentes e o turismo sustentável em áreas étnicas, especificamente, na aldeia de Ping'an Zhuang, na área panorâmica dos terraços de Longji, China.	Literacia energética é quando um indivíduo tem consciência energética, conhece a produção e o consumo de energia do quotidiano, como poupar energia na sua casa, como adotar comportamentos econômicos e eficiência energética, e como as suas escolhas energéticas podem estar relacionadas com as alterações climáticas; é constituída de três domínios: conhecimento, atitude (afeto) e	Qualitativa; Pesquisa de campo; Pesquisa etnográfica; Estratégia omnibus, incluindo informações baseadas na web, observação participativa e entrevistas em profundidade; Análise dos dados a partir de	c eco

		comportamento (DeWaters; Powers, 2011; van den Broek, 2019).	análise temática e categorização temática.	
"Energy Literacy of Residents in Rural Communities: Comparison of Tourism and Non-Tourism Villages", de Sun et al. (2023).	Examinar os níveis de alfabetização energética nas comunidades rurais e investigar o efeito do turismo na alfabetização energética das comunidades, especificamente no distrito de Jizhou, na China.	Um termo amplo que abrange o conhecimento do conteúdo e a compreensão cidadã da energia, que inclui aspectos afetivos e comportamentais (Sun et al, 2023).	Quantitativa; Pesquisa de campo; Pesquisa etnográfica; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise de dados a partir de estatísticas descritivas, análise do coeficiente alfa de Cronbach, teste de hipóteses não-paramétrico, análise fatorial confirmatória (AFC) e modelagem de equações estruturais.	V co
"Energy literacy: What is out there to know?", de Martins et al. (2019).	Reunir as principais contribuições da literatura existente sobre literacia energética, e com base nelas, construir um conceito de literacia energética que permita abranger as diversas dimensões e subdimensões sugeridas na literatura.	Literacia energética engloba o conhecimento financeiro e energético, a capacidade de perceber processos de transformação energética e cálculos financeiros, além de sensibilidade a questões energéticas e comportamentais (Martins et al., 2019)	Qualitativa; Revisão da literatura.	Ex A n rev c f
"Externalities still underrated in energy education", de Sedlbauer et al. (2024).	Avaliar a dimensão cognitiva da alfabetização energética entre estudantes adolescentes da República Tcheca.	A literacia energética abrange três dimensões: o que as pessoas sabem sobre energia (conhecimento/cognitiva), quais crenças e preocupações eles têm relacionado ao assunto (atitude/afetivo) e como eles usam a energia em suas vidas diárias (comportamento) (DeWaters; Powers, 2011);	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por Merritt et al. (2019); Análise dos resultados a partir de estatísticas descritivas, teste de hipóteses Shapiro-Wilk e teste t de Student.	n c n
"Improving energy literacy through student-led fieldwork – at home", de Van Der Horst et al. (2016).	Relatar e refletir sobre um exercício com estudantes de graduação em geografia nos Estados Unidos para avaliar seu uso doméstico de energia.	Um indivíduo alfabetizado em energia é alguém que tenha uma sólida base de conhecimento conceitual, bem como uma compreensão completa de como a energia é usada na vida cotidiana, entende o impacto que a produção e o consumo de energia tem em todas as esferas do nosso ambiente e da sociedade, é solidário com a necessidade de conservação de energia e a necessidade de desenvolver alternativas aos recursos energéticos baseados em combustíveis fósseis, está ciente do impacto que as decisões e ações pessoais relacionadas à energia têm no mundo e na comunidade e se esforça para fazer escolhas e exibir comportamentos que reflitam estas atitudes no que diz respeito ao desenvolvimento de recursos energéticos e ao consumo de energia (DeWaters; Powers, 2011).	Qualitativa; Pesquisa de campo; Relato técnico.	C
"Is students' energy literacy related to their university's position in a sustainability ranking?", de Cotton et al. (2017).	Explorar as perspectivas dos estudantes de cinco instituições do Reino Unido ranqueadas em diferentes posições na Liga Verde, a fim de identificar quaisquer diferenças nas respostas dos alunos	Abrange amplo conhecimento do conteúdo, bem como características afetivas e comportamentais, que capacitarão as pessoas fazer escolhas apropriadas relacionadas com a energia e abraçar mudanças na forma como aproveitamos e consumimos energia (DeWaters; Powers, 2011).	Quantitativa; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas,	Ex do Org n

	ao questionário em universidades que estão em posição mais elevada na tabela classificativa em comparação com aquelas que apresentam pior desempenho na classificação.		ANOVA e testes discriminantes.	cor
Local Communities' Energy Literacy as a Way to Rural Resilience - An Insight from Inner Peripheries", de Chodkowska-Miszczuk et al. (2021).	Analisar o nível de literacia energética em condições rurais considerando suas três dimensões principais (consciência, atitude e comportamento) através da realização de um estudo de caso em Zławie's Wielka, no centro-norte da Polónia.	Um conceito amplo que abrange três dimensões principais (conhecimento, atitude e comportamento). A consciência se resume à compreensão dos conceitos básicos, regras, teorias, transferências de energia e processos de transformação, bem como o papel que a energia desempenha na vida cotidiana. Atitude significa as convicções e ideologias de cada pessoa e a sua relação pessoal com os problemas energéticos com base no conhecimento energético, todos cruciais no processo de tomada de decisão. O comportamento é manifestado no compromisso com os esforços de conservação de energia (DeWaters et al., 2013; DeWaters; Powers, 2011; Lee et al., 2019).	Quantitativa; Estudo de caso; Pesquisa etnográfica; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas e tabulações cruzadas.	fr sob co
"Qualitative mapping of barriers to the renewables' development against energy literacy dimensions: A case study of Pakistan", de Medmoode et al. (2022).	Identificar as dimensões da literacia energética e investigar as barreiras que dificultam o desenvolvimento das energias sustentáveis no Paquistão.	Conhecimento sobre os recursos energéticos, tecnologias e produção, atitude de consumo e adoção de recursos energéticos modernos e comportamento em relação a ações de eficiência e economia energética (DeWaters; Powers, 2011).	Qualitativa; Revisão da literatura; Realização de grupos focais com especialistas; Análise dos dados a partir de análise qualitativa do mapeamento.	e alfa n
"Rubric-Based Energy Literacy Assessment of Student Posters: Effects of Extended Calibration and Addition of Raters", de Langfitt e Haselbach (2016).	Descrever os avanços em uma abordagem desenvolvida para examinar a alfabetização energética em projetos de e mostrar os resultados de um estudo de caso usando a metodologia da competição de energia do ensino médio "Imagine Tomorrow".	Abrange o conhecimento dos princípios energéticos nos domínios técnico, social e económico, bem como a capacidade de aplicar criticamente esse conhecimento para resolver problemas e formar opiniões (Langfitt; Haselbach, 2016).	Quantitativa; Estudo de caso; Avaliação de rubricas; Análise dos dados a partir do rho de Spearman (para pares de avaliadores) e coeficiente de concordância de Kendall.	A con ou A a
"Saudi Undergraduate Students' Needs of Pedagogical Education for Energy Literacy", de Alghamdi e El-Hassan (2019).	Compreender qual é a relação entre as atitudes, a vontade e os comportamentos dos estudantes de graduação sauditas em relação ao consumo e conservação de energia e medir quais são os seus níveis de conhecimento factual sobre energia.	Níveis atuais de conhecimento e atitudes em relação às questões de sustentabilidade e energia (Alghamdi; El-Hassan, 2019).	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por DeWaters e Powers (2011); Análise dos dados a partir de estatísticas descritiva, testes de significância estatística e correlação de Pearson.	Em pa po A en
"School for sustainable living: assessing the energy related topics among young people", de Breskvar, 2023.	Investigar até que ponto os jovens eslovenos de ensino fundamental conhecem os valores energéticos básicos para as necessidades quotidianas e estão familiarizados com as tecnologias atuais que permitem uma melhor utilização da energia.	Conhecimentos de valores energéticos e princípios tecnológicos para o uso eficiente de energia (Breskvar, 2023).	Quantitativa; Aplicação de questionário desenvolvido pelo autor; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas.	en co
"Serious Game Design to Promote Energy Literacy Among Younger Children", de Bayley et al. (2020).	Discutir o desenvolvimento de um jogo sério para crianças chamado Power Pets e compreender o	Nível apropriado de conhecimento que capacita as pessoas a tomarem decisões e ações informadas e racionais sobre energia (SueHogan et al., 2018).	Qualitativa; Revisão da literatura; Realização de entrevistas;	A c pa jo

	potencial dos jogos sérios para promover a literacia energética em crianças em idade escolar primária.		Análise dos dados a partir de análise temática.	atr pa
"Student energy-saving in higher education tackling the challenge of decarbonisation", de Franco et al. (2022).	Explorar as atitudes de sustentabilidade e as intenções comportamentais dos alunos universitários de dois países (Brasil e Bélgica) e a sua relação com a utilização de energia, para promover a poupança de energia e a descarbonização nos ambientes de ensino superior.	Incorpora elementos cognitivos, afetivos e conativos em um framework, incluindo: conhecimento e compreensão sobre a energia, a sua utilização e impacto no ambiente; atitudes e valores, por exemplo, sobre as alterações climáticas e o significado das ações pessoais; e intenções/comportamentos, por exemplo, de promover a conservação de energia ou de defender mudanças (DeWaters; Powers, 2011).	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por Cotton et al. (2016); Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas, análise fatorial, regressão linear, análise de variância.	mu da i ele
"The implications of energy literacy on energy savings behavior: A model of contingent effects of energy value and attitude", de Appiah et al. (2023).	Desenvolver um modelo de base para explicar a relação entre alfabetização energética, atitude em relação à energia, valores energéticos pessoais e comportamento de economia de energia com uma perspectiva de um país de renda média baixa (Gana), integrando a teoria da norma de crença de valor e a teoria do comportamento planejado.	Implica a compreensão de tipos, fontes e utilização de energia, incluindo a aplicação destes conhecimentos para responder a questões relacionadas com a energia (Lee et al., 2022; Ozili, 2022).	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por DeWaters e Powers (2013); Análise de dados a partir de estatísticas descritivas, testes de hipóteses e modelagem de equações estruturais baseada em variância.	É s us c re ene
"What is energy literacy? Responding to vulnerability in Philadelphia's energy ecologies", de Adams et al. (2022).	Identificar tensões produtivas e afinidades conceptuais entre a literacia energética e a vulnerabilidade energética e sugerir, como caminho a seguir, a sua exploração através do uso e desenvolvimento de um modelo de ecologia energética.	Alguém que conhece o consumo de energia dos seus eletrodomésticos, sabe com quais ações pode economizar energia em sua casa, sabe como tomar decisões econômicas de eficiência energética ou conhecer a relação entre a utilização de energia e as alterações climáticas (van den Broek, 2019).	Abordagem mista; Pesquisa etnográfica; Aplicação de questionário desenvolvido pelos autores; Realização de entrevistas em grupo; Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas e análise comparativa.	ene con
"Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy?", de Martins et al. (2021).	Avaliar os níveis de alfabetização energética dos membros de várias universidades portuguesas e explorar as diferenças entre homens e mulheres.	Conhecimento de questões relacionadas com a energia, capacidade para realizar cálculos financeiros (necessário para entender o compromisso entre preço e eficiência) e atitudes e comportamentos relacionados com a energia (Martins et al., 2021).	Quantitativa; Aplicação de um questionário sobre literacia energética derivado daquele desenvolvido por Martins et al. (2020); Análise dos dados a partir de estatísticas descritivas e do modelo probit ordenado heterocedástico.	Re bo con e

Fonte: dados da pesquisa.

Artigos focados em pesquisa aplicada, como os relatos técnicos e estudos de casos, contribuíram também com a identificação de fatores e ferramentas que favorecem a alfabetização energética, como técnicas de aprendizagem informal (Kellberg et al., 2024), plataformas em vídeos (Ji et al., 2023), jogos (Bayley et al., 2020; Fraternali; Gonzalez, 2019), sistemas de gamificação (Cravinho et al., 2023), aprendizagem baseada em projetos (Langfitt; Haselbach, 2016) e campanhas de conscientização a longo prazo (Ntouros et al., 2021).

Alguns autores também identificaram que as principais fontes de conhecimento relacionado à energia são os pais, outros familiares, amigos e professores (Alghamdi; El-Hassan, 2019). E, principalmente para os mais jovens, atividades escolares práticas, que envolvam a participação dos pais em casa, podem fortalecer o sistema de aprendizagem (Ji et al., 2023).

Por fim, vários autores frisam a necessidade de os programas de literacia energética serem adaptados às preocupações e prioridades locais e regionais, a fim de serem relevantes para as experiências e interesses de vida dos indivíduos e destacando as interconexões de várias expectativas energéticas culturais (Chen et al., 2015; Chodkowska-Miszczuk et al., 2021; Gladwin et al., 2022; Sun et al., 2023; Wu et al., 2023).

Tendo como base os conceitos de literacia energética adotados e construídos pelos autores, bem como os resultados e contribuições de suas pesquisas, é possível definir literacia energética como sendo a compreensão das questões energéticas, tecnologias de energia limpa e o impacto ambiental das decisões energéticas, com ênfase no uso sustentável e eficiente da energia. Envolve competências cognitivas, afetivas e comportamentais que capacitam os indivíduos a tomar decisões informadas, adotar tecnologias eficientes, evitar desperdício e contribuir para a conservação de energia e a transição energética. A literacia energética também abrange uma dimensão financeira, o que inclui a capacidade de entender e gerenciar os custos financeiros associados ao consumo de energia, promovendo escolhas que considerem tanto os aspectos econômicos quanto os ambientais, em um contexto de sustentabilidade. Além disso, promove um futuro mais sustentável, ligado à conscientização e ação frente à crise energética e à emergência climática, incorporando perspectivas culturais e sociais para uma transição energética justa e equitativa.

Quadro 2 – Critérios a serem abordados no questionário

Critério	Definição
Fontes de energia renováveis e não-renováveis	As fontes de energia são quaisquer recursos que podem gerar energia, sejam eles naturais ou artificiais. Conhecer sobre as fontes de energia é o primeiro passo para ser um indivíduo alfabetizado em energia.
Sistema energético brasileiro e regional	O sistema energético abrange as formas como o Brasil produz, distribui e consome energia. Considerado a extensão geográfica do país e as características geográficas e climáticas de cada região, o sistema energético é uma rede complexa composta de diferentes fontes de energia, infraestruturas de geração e distribuição, políticas regulatórias e econômicas, além de considerações ambientais e sociais.
Direitos e deveres do consumidor de energia	Os direitos e deveres do consumidor de energia elétrica são regidos por legislações e regulamentações específicas, definidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). É importante que os consumidores tenham ciência de seus direitos e deveres não apenas para proteger seus interesses individuais, mas também para contribuir para o bom funcionamento do sistema energético como um todo.

Assim, a partir da literatura, foi elaborada uma proposta de questionário para avaliação da literacia energética. A proposta buscou ser abrangente para públicos juvenis, em idade escolar. Dado que, para conseguir medir os níveis de literacia energética é necessário que as respostas dos alunos sejam objetivamente mensuráveis e, neste primeiro momento, de fácil e rápida aplicação, foi pré-definido que o questionário seja composto de cinco questões fechadas. Por isso, foi necessário escolher critérios de base e imperativos de serem abordados. Também,

é proposta linguagem mais simples, com temas relevantes e níveis de conhecimento. Considerando, portanto, estas limitações e os resultados obtidos com a revisão sistemática, foram selecionados três critérios a serem abordados, conforme Quadro 2. O questionário desenvolvido a partir destes critérios está disponível no Apêndice.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar a produção científica acerca da literacia energética e resumir seu conteúdo, a fim de propor a adaptação de um questionário sobre os fundamentos integrados de energia a ser aplicado em contextos educacionais. Para cumprir esse propósito, foi realizada uma revisão sistemática sobre a temática e seu potencial para o desenvolvimento sustentável.

Os resultados da revisão sistemática permitiram o desenvolvimento de uma definição ampla de literacia energética: engloba a compreensão das questões energéticas, tecnologias de energia limpa e impacto ambiental das decisões energéticas, promovendo a conscientização e adoção práticas sustentáveis e eficientes, incluindo uma gestão financeira adequada, de forma a contribuir para um futuro resiliente frente à crise energética e climática global. Também, permitiu a definição de um grupo de critérios adequados para a construção de um questionário destinado a medir a literacia energética. São os critérios definidos: fontes de energia renováveis e não-renováveis; sistema energético brasileiro e regional; e direitos e deveres do consumidor de energia. O questionário desenvolvido a partir desses critérios está disponível no Apêndice.

O desenvolvimento deste artigo teve algumas limitações. A revisão sistemática incluiu apenas 28 artigos e pode não representar toda a produção científica sobre literacia energética e sustentabilidade. E, como a análise destes artigos foi realizada por um pequeno grupo, os resultados estão sujeitos a vieses e interpretações pessoais.

Para estudos futuros, prevê-se a aplicação do questionário desenvolvido e validação da sua eficácia. Também, o desenvolvimento e teste de diferentes intervenções pedagógicas para melhorar a literacia energética em escolas, avaliando quais métodos são mais eficazes em diferentes contextos educacionais. Pesquisas futuras também podem envolver a aplicação do questionário em diferentes regiões do Brasil para comparar os níveis de literacia energética e identificar fatores regionais que influenciam esses níveis. Ainda, estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo das intervenções educacionais em literacia energética e como os níveis de literacia energética evoluem ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

ADAMS, J.; KENNER, A.; LEONE, B.; RESENTHAL, A.; SARAO, M.; BOI-DOKU, T. What is energy literacy? Responding to vulnerability in Philadelphia's energy ecologies.

Energy Research & Social Science, v. 91, p. 1-12. 2022. Disponível em: -

AGUIRRE-BIELSCHOWSKY, I.; LAWSON, R.; STEPHENSON, J.; TODD, S. Energy literacy and agency of New Zealand children. **Environmental Education Research**, v. 23, n. 6, p. 832-854. 2017. Disponível em: : <https://doi.org/10.1080/13504622.2015.1054267>

ALGHAMDI, A. K. H.; EL-HASSAN, W. S. Saudi undergraduate students' needs of pedagogical education for energy literacy. **Journal of Turkish Science Education**, v. 14, n. 2, p. 521-537. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36681/tused.2020.5>.

APPIAH, M. K.; GYENING, E. K.; TEYE, P. K.; FRIMPONG, C.; NSOWAH, A. The implications of energy literacy on energy savings behavior: A model of contingent effects of energy value and attitude. **Energy Reports**, v. 10, p. 72-85. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2023.06.008>.

BAYLEY, M.; SNOW, S.; WEIGEL, J.; HORROCKS, N. Serious Game Design to Promote Energy Literacy Among Younger Children. In: Australian Conference on Human-Computer Interaction, 32., 2020, Sydney, Australia. **Proceedings...** Australia: OzCHI, 2020, p. 531-537. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3441000.3441047>.

BRESKVAR, U. School for Sustainable Living: Assessing the Energy Related Topics Among Young People. **European Journal of Sustainable Development**, v. 12, n. 4, p; 119 -125. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14207/ejsd.2023.v12n4p119>.

CASTAÑEDA-GARZA, G.; VALERIO-UREÑA, G. Energy literacy in elementary school textbooks in Mexico. **Environmental Education Research**, v. 29, n. 3, p. 410-422. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2135687>.

CHEN, K. L.; HUANG, S. H.; LIU, S. Y. Devising a framework for energy education in Taiwan using the analytic hierarchy process. **Energy Policy**, v. 55, p. 369-403, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.025>.

CHEN, K. L.; LIU, S. Y.; CHEN, O. H. Assessing Multidimensional Energy Literacy of Secondary Students Using Contextualized Assessment. **International Journal of Environmental & Science Education**, v. 10, n. 2, p. 201-218, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.12973/ijese.2015.241a>.

CHODKOWSKA-MISZCZUK, J.; KOLA-BEZKA, M.; LEWANDOWSKA, A.; MARTINÁT, S. Local Communities' Energy Literacy as a Way to Rural Resilience - An Insight from Inner Peripheries. **Energies**, v. 14, n. 9, p. 1-18. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en14092575>.

CHOI, K. M. et al. Developing green energy measurement tool for elementary school students. **The Korean Association of Practical Arts Education**, v. 32, n. 2, p. 25-48, 2019.

COTTON, D. R. E.; MILLER, W.; WINTER, J.; BAILEY, I.; STERLING, S. Developing students' energy literacy in higher education. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 16, n. 4, p. 456-473, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2013-0166>.

COTTON, D. R. E.; WINTER, J.; MILLER, W.; VALLE, L. D. Is students' energy literacy related to their university's position in a sustainability ranking. **Environmental Education**, v. 24, n. 11, p. 1611-1626. 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/13504622.2017.1395394>.

CRAVINHO, J.; LUCAS, R.; BRITO, M.; ALBUQUERQUE, D. P.; MITHOOWANI, U.; MATEUS, N. M. Energy gamification: design and development of a user interface tool to upgrade social experience and energy literacy. **Open Research Europe**, v. 2, n. 130, p. 1-32. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12688/openreseurope.15158.2>.

DEWATERS, J. E.; POWERS, S. E. Energy literacy of secondary students in New York State (USA): A measure of knowledge, affect, and behavior. **Energy Policy**, v. 36, n. 3, p. 1699-1710. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.12.049>.

DEWATERS, J. E.; POWERS, S. E. Establishing Measurement Criteria for an Energy Literacy Questionnaire. **The Journal of Environmental Education**, v. 44, n. 1, p. 38-55. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958964.2012.711378>.

DEWATERS, J. E.; QAQISH, B.; GRAHAM, M.; POWERS, S. E. Designing an Energy Literacy Questionnaire for Middle and High School Youth. **The Journal of Environmental Education**, v. 44, n. 1, p. 56-78. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2012.682615>.

DUNLOP, L.; ATKINSON, L.; STUBBS, J. E.; DIEPEN, M. T. The role of schools and teachers in nurturing and responding to climate crisis activism. **Children's Geographies**, v. 19, n. 3, p. 291-299. 2021. Disponível: <https://doi.org/10.1080/14733285.2020.1828827>.

FRANCO, D.; MACKE, J.; COTTON, D.; PAÇO, A.; SEGERS, J. P.; FRANCO, L. Student energy-saving in higher education tackling the challenge of decarbonisation. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 23, n. 7, p. 1648-1666. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-10-2021-0432>.

FRATERNALI, P.; GONZALEZ, S. L. H. An Augmented Reality Game for Energy Awareness. In: International Conference on Computer Vision Systems, 10., 2019, Greece. **Proceedings...** Thessaloniki, Greece: ICVS, 2019, p. 629-638. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-34995-0_57.

GLADWIN, D.; ELLIS, N. Energy literacy: towards a conceptual framework for energy transition. **Environmental Education Research**, v. 29, n. 10, p. 1515-1529. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2175794>.

GLADWIN, D.; KARSGAARD, C.; SHULTZ, L. Collaborative learning on energy justice: International youth perspectives on energy literacy and climate justice. **The Journal of Environmental Education**, v. 53, n. 5, p. 251-260. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958964.2022.2113019>.

JI, H.; CORONADO, A. B.; MUELLER, M. A.; ESPOSITO, L. J.; TAIT, D.; KIM, H. J. A Learning Ecology Perspective of Energy Literacy among Youth: A Case Study from Alabama High Schools. **Sustainability**, n. 15, p. 1-18. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su152216055>.

KELLBERG, S.; KELLER, M.; NORDINE, J.; MOSER, S.; LEWALTER, D. Energy literacy for all? Exploring whether prior interest and energy knowledge mediate energy literacy development in a modern socio-scientific museum exhibition. **International Journal of Science Education, Part B**, p. 1-22. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21548455.2024.2344129>.

KELLER, L.; RIEDE, M.; LINK, S.; HÜFNER, K.; STÖTTER, J. Can Education Save Money, Energy, and the Climate? Assessing the Potential Impacts of Climate Change Education on Energy Literacy and Energy Consumption in the Light of the EU Energy Efficiency Directive and the Austrian Energy Efficiency Act. **Energies**, v. 15, n. 3, p. 1-18. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en15031118>.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. **Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**. Keele: 2007. Disponível em: https://cdn.elsevier.com/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf.

KUTHE, A.; KELLER, L.; KÖRFGEN, A.; STÖTTER, H.; OBERRAUCH, A.; HÖFERL, K. How many young generations are there? A typology of teenagers' climate change awareness in Germany and Austria. **The Journal of Environmental Education**, v. 50, n. 3, p. 172-182. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1598927>.

LANGFITT, Q.; HASELBACH, L. Rubric-Based Energy Literacy Assessment of Student Posters: Effects of Extended Calibration and Addition of Raters. In: American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, 123., 2016, New Orleans, LA, United States. **Proceedings...** United States: ASEE, 2016, p. 1-16. Disponível em: <https://doi.org/10.18260/p.26128>.

LEE, L. S.; LEE, Y. F.; WU, M. J.; PAN, Y. J. A study of energy literacy among nursing students to examine implications on energy conservation efforts in Taiwan. **Energy Policy**, n. 135, p. 1-8, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111005>.

MARTINS, A.; MADALENO, M.; DIAS, M. F. Energy literacy: What is out there to know? **Energy Reports**, v. 6, n. 1, p. 454-459. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.09.007>.

MARTINS, A.; MADALENO, M.; DIAS, M. F. (2020). Financial knowledge's role in Portuguese energy literacy. **Energies**, v. 13, n. 13, p. 1-22. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en13133412>

MARTINS, A.; MADALENO, M.; DIAS, M. F. Women vs Men: Who performs better on Energy Literacy? **International Journal of Sustainable Energy Planning and Management**, v. 32, p. 37-46. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5278/ijsepm.6516>.

MCCAFFREY, M. S. **Climate Smart & Energy WISE: Advancing Science Literacy, Knowledge, and Know-How**. Thousand Oaks, CA: Corwin. 2015.

MEDMOOD, A.; LIN, R.; ZHANG, L.; LEE, C. K. M.; REN, J. Z. Qualitative mapping of barriers to the renewables' development against energy literacy dimensions: A case study of Pakistan In: International Conference on Energy and Environment Research, 8., 2022, Hong Kong, China. **Proceedings...** China: ICEER, 2022, p. 332-337. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.050>.

NTOUROS, V.; ROMANOWICZ, J.; CHARALAMBOUS, C.; KOUSIS, I.; LASKARI, M.; ASSIMAKOPOULOS, M. N. Empowering Students to Save Energy through a Behavioural Change Campaign in University Accommodation. In: International Conference on Economics and Social Sciences, 4., 2021, Romania. **Proceedings...** Romania: ICESS, 2021, p. 156-166. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/9788366675704-017>.

RAMACHANDRAN, A.; ELLIS, N.; GLADWIN, D. Energy literacy: A review in education. **The Journal of Environmental Education**, p. 1-13. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00958964.2023.2283694>.

SEDLBAUER, J.; SLAVÍK, M.; HEJSKÓVA, P.; CINCERA, J. Externalities still underrated in energy education. **Renewable Energy**, v. 224, p. 1-8. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.120148>.

SMIL, V. **Energy Transitions: Global and National Perspectives**. 2. ed. Westport, CT: Praeger. 2016.

SOVACOOOL, B. K.; BLYTH, P. L. Energy and environmental attitudes in the green state of Denmark: Implications for energy democracy, low carbon transitions, and energy literacy. **Environmental Science & Policy**, v. 54, p. 304-315, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2015.07.011>.

SUN, H.; WU, S.; ZHANG, B. Energy Literacy of Residents in Rural Communities: Comparison of Tourism and Non-Tourism Villages. **Energies**, v. 16, n. 20, p. 1-17. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en16207135>.

VAN DER HORST, D.; HARRISON, C.; STADDON, S.; WOOD, G. Improving energy literacy through student-led fieldwork – at home. **Journal of Geography in Higher Education**, v. 40, n. 1, p. 67-76. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/03098265.2015.1089477>.

WANG, X.; LO, K. Just transition: A conceptual review. **Energy Research & Social Science**, v. 82, p. 102291. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102291>.

WU, S.; LI, Y.; FANG, C.; JU, P. Energy Literacy of Residents and Sustainable Tourism Interaction in Ethnic Tourism: A Study of the Longji Terraces in Guilin, China. **Energies**, v. 16, n. 1, p. 1-19. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/en16010259>.

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

1. As principais fontes de energia que usamos no nosso dia a dia estão relacionadas abaixo, EXCETO:

- () Do petróleo e do carvão. () Do sol e do vento.
() Das usinas hidrelétricas e da água. () Da fábrica de pilhas e baterias.

2. As fontes de energia são essenciais para o funcionamento da sociedade moderna e estão presentes em diversas formas na natureza. Associe a fonte com a sua descrição:

a) Energia Hidrelétrica	() Obtida a partir do fluxo da água em rios e quedas d'água, é uma das formas mais comuns de produção de eletricidade em larga escala.
b) Energia Térmica	() Obtida a partir da queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, é amplamente utilizada na geração de eletricidade e aquecimento.
c) Energia Eólica	() Gerada a partir do calor do sol e dos ventos, pode ser captada por turbinas eólicas e placas solares convertida em eletricidade.
d) Energia Solar	() Obtida a partir da luz e do calor do sol, pode ser convertida em eletricidade por meio de painéis solares.

3. Para cada alternativa abaixo, indique quais são verdadeiras (V) e quais são falsas (F), considerando as atribuições da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL):

- Fornecer energia para as casas.
- Regular o setor elétrico e garantir o bom funcionamento do sistema.
- Criar novas tecnologias de energia.
- Estabelecer as tarifas de energia cobrada da população.

4. No Brasil, os direitos do consumidor em relação ao consumo de energia elétrica são regulamentados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e estão estabelecidos em legislação específica. Para cada alternativa abaixo, indique quais são verdadeiras (V) e quais são falsas (F):

- Os consumidores têm o direito de receber energia elétrica de qualidade, com fornecimento contínuo e seguro.
- Os consumidores não precisam receber aviso prévio e justificativa para cortes no fornecimento de energia elétrica, além de poderem recorrer caso considerem o corte indevido.
- Os consumidores têm o direito de serem atendidos de forma adequada e eficiente pelas concessionárias de energia elétrica, seja no atendimento presencial, telefônico ou online.
- Os consumidores têm o direito de solicitar a revisão de faturas de energia elétrica que considerem indevidas, bem como de receber informações claras sobre como proceder nesses casos.

5. Sobre os deveres do cidadão em relação ao consumo de energia elétrica, assinale como verdadeiro (V) ou falso (F) as afirmações abaixo.

- Se na sua casa há alguém que necessita de equipamentos dependentes de energia elétrica e que sejam essenciais para a manutenção da vida, é dever informar à distribuidora de energia elétrica.
- Facilitar o acesso de empregados e representantes da distribuidora às instalações de medição e proteção para fins de inspeção e leitura.
- Não é necessário manter todos os seus dados cadastrais sempre atualizados junto à distribuidora, apenas o endereço residencial é suficiente.
- Os cidadãos têm o dever de utilizar a energia de forma que achar mais conveniente, sem se preocupar com desperdícios e adotando práticas que promovam a conservação de energia em suas atividades diárias.