ISSN: 2358-8829

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ESTUDO DO CONSUMO DE ENERGIA: O MODO *STAND BY* COMO FATOR DE DESPERDÍCIO ENERGÉTICO

Eliane Pereira Alves [1]
Alessandro Frederico da Silveira [2]

INTRODUÇÃO

O consumo de energia elétrica constitui um aspecto fundamental da sociedade contemporânea, uma vez que a eletricidade está presente em diversas atividades cotidianas, desde a utilização de equipamentos domésticos até o funcionamento de setores industriais e de serviços. Entretanto, o aumento da demanda energética e a necessidade de utilização sustentável dos recursos naturais tornam importante a adoção de hábitos de consumo consciente, especialmente no ambiente residencial. Nesse contexto, o desperdício de energia elétrica representa uma questão relevante tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, exigindo a compreensão dos fatores que contribuem para o consumo desnecessário e a identificação de estratégias para reduzi-lo.

No Brasil, a geração de energia elétrica apresenta participação expressiva das usinas hidrelétricas, cuja operação depende da disponibilidade de recursos hídricos. Em períodos de escassez de chuvas, a redução dos níveis dos reservatórios pode comprometer a geração hidrelétrica e exigir o acionamento de fontes complementares de energia, com possíveis repercussões sobre os custos de produção e as tarifas de eletricidade. Em 2021, o país enfrentou uma grave crise hídrica, amplamente discutida pelos meios de comunicação, que evidenciou a vulnerabilidade do sistema elétrico às condições climáticas e reforçou a importância de medidas voltadas à eficiência energética (Schreiber, 2021). Embora a redução do consumo residencial não resolva isoladamente os desafios do setor elétrico, a adoção de práticas mais conscientes constitui uma das possibilidades de evitar desperdícios e contribuir para o uso racional da eletricidade.

[1] Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, eliane.pereira.alves@aluno.uepb.edu;
[2] Professor orientador: Doutor, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, alessandrofred@servidor.uepb.edu.br.

A preocupação com o consumo consciente de energia também se relaciona aos compromissos internacionais de promoção do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu a Agenda 2030, composta por objetivos e metas voltados à promoção do bem-estar social, à proteção ambiental e ao desenvolvimento econômico sustentável. Entre esses compromissos, destaca-se o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 (ODS 12), que propõe assegurar padrões sustentáveis de produção e consumo. Essa perspectiva evidencia a importância de estimular comportamentos responsáveis em relação à utilização dos recursos naturais, incluindo a energia elétrica, tanto nas atividades produtivas quanto no cotidiano das famílias (ONU, 2015).

Entre os fatores que podem contribuir para o consumo desnecessário de eletricidade no ambiente residencial está o funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos em modo *stand by*, também denominado modo de espera. Nessa condição, o aparelho permanece conectado à rede elétrica e pode continuar consumindo energia, mesmo quando não está desempenhando sua função principal. Esse consumo está associado, por exemplo, à manutenção de indicadores luminosos, relógios digitais, receptores de sinais e sistemas que permitem o acionamento do equipamento por controle remoto. Conforme discutido por Silva (2016), embora o consumo individual desses aparelhos possa ser reduzido, sua permanência na rede elétrica durante longos períodos pode resultar em gasto energético acumulado.

A magnitude desse consumo depende de fatores como a potência elétrica demandada pelo equipamento em modo de espera, o tempo durante o qual permanece conectado e a quantidade de aparelhos utilizados na residência. Assim, o impacto do modo *stand by* sobre a conta de energia não deve ser considerado uniforme, pois varia conforme as características dos dispositivos e os hábitos de utilização de cada família. Ainda assim, compreender esse funcionamento pode contribuir para que os consumidores identifiquem oportunidades de redução do consumo e adotem medidas compatíveis com suas necessidades, como desligar completamente determinados equipamentos quando não estiverem em uso, desde que isso seja adequado às orientações do fabricante.

Além da dimensão econômica, a discussão sobre o modo *stand by* apresenta relevância educacional, pois permite relacionar conceitos físicos estudados no Ensino Médio a situações concretas do cotidiano. A compreensão das relações entre potência elétrica, tempo de utilização e consumo de energia oferece oportunidades para

desenvolver atividades que envolvam observação, levantamento de dados, cálculos e análise de situações reais. Dessa forma, o tema pode favorecer a aproximação entre o conhecimento científico e as decisões cotidianas, contribuindo para uma compreensão mais fundamentada do consumo de eletricidade.

Nessa perspectiva, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) apresenta-se como uma abordagem pedagógica que possibilita investigar problemas relacionados à realidade dos estudantes e desenvolver propostas de intervenção fundamentadas na pesquisa e na análise de informações. Ao abordar o consumo de energia elétrica e o funcionamento dos equipamentos em modo *stand by*, essa metodologia permite articular conteúdos científicos a uma problemática presente no cotidiano das famílias. A investigação dos hábitos de consumo, nesse contexto, pode estimular o protagonismo dos estudantes, a construção de conhecimentos e a elaboração de estratégias educativas voltadas à utilização consciente da energia.

Diante desse cenário, a pesquisa foi orientada pelas seguintes questões: como a falta de informação sobre métodos de economia de energia elétrica pode estar relacionada aos hábitos de consumo das famílias e aos valores registrados nas faturas de eletricidade? De que maneira o consumo dos equipamentos em modo *stand by* se insere nessa problemática? Parte-se da hipótese de que uma parcela dos consumidores desconhece o significado e o funcionamento do modo *stand by*, o que pode dificultar a identificação de situações de consumo desnecessário e a adoção de práticas voltadas à economia de energia.

O objetivo geral deste estudo consiste em investigar os hábitos de consumo de energia elétrica de 15 famílias residentes no município de Campina Grande, Paraíba, buscando compreender o conhecimento dos participantes sobre o modo *stand by* e sua relação com as práticas cotidianas de utilização dos equipamentos eletroeletrônicos. A investigação também busca discutir possibilidades de conscientização acerca do consumo energético residencial, considerando a importância de informações acessíveis para a tomada de decisões mais conscientes.

A relevância desta pesquisa justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento da população sobre fatores que podem contribuir para o desperdício de energia elétrica, especialmente aqueles que passam despercebidos durante a rotina doméstica. Ao investigar as práticas e percepções das famílias, o estudo procura identificar possíveis lacunas de informação e subsidiar o desenvolvimento de materiais

educativos e estratégias de orientação sobre eficiência energética. Além disso, ao inserir essa temática no contexto da Aprendizagem Baseada em Projetos, pretende-se aproximar o ensino de Física de uma questão social e ambiental concreta, favorecendo a aplicação dos conhecimentos científicos na análise de problemas cotidianos e na promoção de hábitos de consumo mais sustentáveis.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, uma vez que busca investigar os hábitos de consumo de energia elétrica em ambientes residenciais, com ênfase no conhecimento dos participantes acerca do modo *stand by* e de sua relação com o consumo energético. Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa de campo, realizada por meio da aplicação de um questionário, com o propósito de conhecer as práticas e percepções das famílias participantes sobre a utilização de energia elétrica em suas residências.

A investigação adotou uma abordagem predominantemente qualitativa, voltada à compreensão das percepções e dos hábitos relatados pelos participantes. Foram utilizadas, adicionalmente, técnicas de organização e apresentação quantitativa dos dados, por meio de gráficos, tabelas, frequências e percentuais, de modo a facilitar a interpretação das respostas obtidas. Dessa forma, a análise articulou a descrição dos resultados numéricos à interpretação das informações relacionadas aos objetivos da pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida com 15 famílias residentes no município de Campina Grande, Paraíba, e compreendeu as seguintes etapas:

- Estudo bibliográfico – levantamento de informações sobre o modo *stand by*, o consumo de energia elétrica em ambientes residenciais e as práticas de consumo consciente, com o objetivo de fundamentar teoricamente a investigação.
- Análise da Agenda 2030 – estudo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Organização das Nações Unidas, com destaque para o ODS 12, relacionado à garantia de padrões sustentáveis de produção e consumo.
- Elaboração e aplicação do questionário – construção de um instrumento de coleta de dados, disponibilizado no Apêndice A, por meio da plataforma Microsoft Forms. A utilização desse recurso permitiu o envio do questionário aos participantes de forma remota, sem a necessidade de contato presencial, visando

identificar seus hábitos de consumo de energia elétrica e seus conhecimentos sobre o funcionamento dos equipamentos em modo *stand by*.

- Organização e análise dos dados – sistematização das respostas obtidas, com apresentação dos resultados por meio de gráficos, tabelas e percentuais. A interpretação dos dados buscou identificar tendências nas respostas, compreender os hábitos relatados e verificar o nível de conhecimento dos participantes sobre o tema investigado.
- Elaboração de material educativo – produção de um material explicativo com orientações sobre o consumo consciente de energia elétrica, destacando práticas que podem contribuir para a redução de desperdícios relacionados à utilização de equipamentos eletroeletrônicos.
- Compartilhamento do material educativo – envio do material elaborado aos participantes que disponibilizaram seus endereços de e-mail durante o preenchimento do questionário, com o propósito de divulgar informações e incentivar a adoção de hábitos mais conscientes de consumo energético.

Para a elaboração do material educativo, foram utilizados papel sulfite tamanho A4 e recursos de impressão. Esses materiais foram empregados na produção do conteúdo informativo destinado à divulgação de orientações sobre a utilização consciente da energia elétrica.

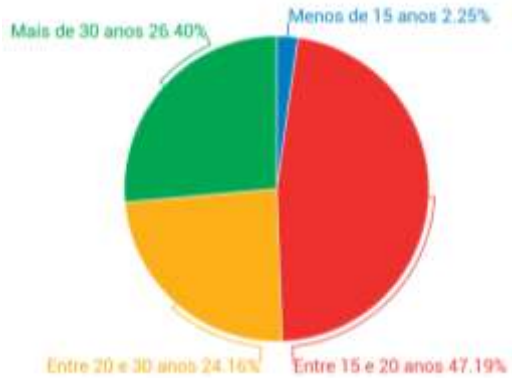
A investigação foi desenvolvida no contexto de uma proposta pedagógica relacionada à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), considerando o consumo de energia elétrica residencial como uma problemática próxima à realidade dos estudantes. A pesquisa buscou, assim, articular a investigação de uma situação cotidiana à produção de um material educativo, relacionando os conhecimentos científicos à reflexão sobre práticas de consumo e sustentabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta de dados foi realizada por meio da plataforma Microsoft Forms, recurso que possibilitou a participação remota dos respondentes e contribuiu para evitar o contato presencial entre pesquisadores e participantes durante o período de medidas de proteção contra a COVID-19. Ao todo, foram obtidas 178 respostas ao questionário, cujo tempo médio de preenchimento foi de aproximadamente quatro minutos.

Inicialmente, buscou-se caracterizar o perfil dos participantes quanto à faixa etária e ao município de residência. Em relação à idade, observou-se que a maior participação ocorreu entre indivíduos de 15 a 20 anos, correspondendo a aproximadamente 47% dos respondentes, conforme apresentado no Gráfico 1.

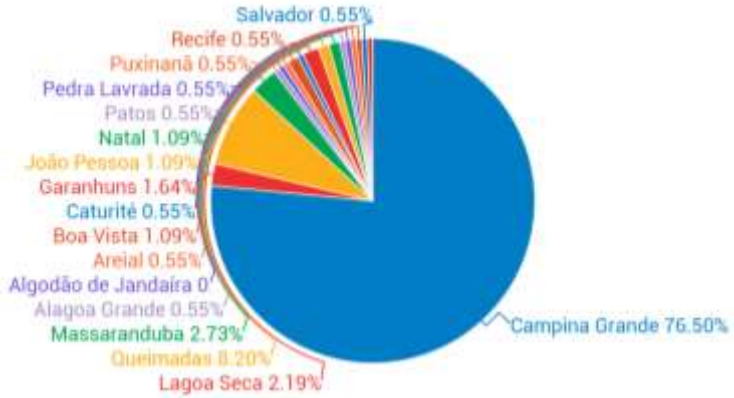
Gráfico 1 – Faixa etária dos participantes da pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados por meio do Microsoft Forms.

Quanto ao município de residência, verificou-se que 76,5% dos participantes residiam em Campina Grande, Paraíba, conforme apresentado no Gráfico 2. Esse resultado demonstra a predominância de respondentes desse município, embora a aplicação remota do questionário tenha possibilitado a participação de pessoas de outras localidades.

Gráfico 2 – Município de residência dos participantes da pesquisa

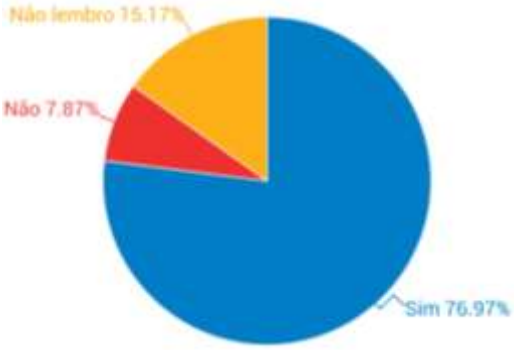


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados por meio do Microsoft Forms.

ISSN: 2358-8829

Após a caracterização dos participantes, investigou-se o conhecimento prévio sobre medidas de economia de energia elétrica. Os resultados indicaram que aproximadamente 77% dos respondentes já haviam recebido informações sobre práticas destinadas à redução do consumo energético, conforme apresentado no Gráfico 3.

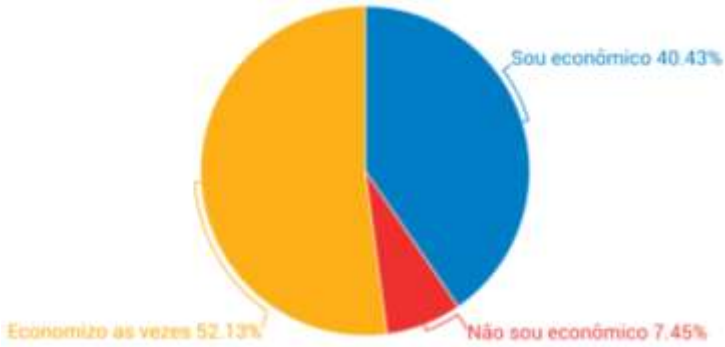
Gráfico 3 – Conhecimento prévio sobre métodos de economia de energia elétrica



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados por meio do Microsoft Forms.

Apesar desse resultado, aproximadamente 52% dos participantes afirmaram que economizavam energia elétrica apenas ocasionalmente, conforme apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Hábitos dos participantes em relação à economia de energia elétrica



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados por meio do Microsoft Forms.

A comparação entre esses resultados sugere que o acesso a informações sobre economia de energia não se traduz necessariamente na adoção contínua de práticas de consumo consciente. Embora a maioria dos participantes tenha relatado contato prévio com orientações sobre o tema, parte expressiva afirmou economizar eletricidade apenas ocasionalmente. Esse cenário evidencia a importância de investigar não apenas o

conhecimento dos consumidores, mas também os fatores que podem dificultar a incorporação de hábitos mais sustentáveis à rotina doméstica.

Uma possível dimensão dessa questão está relacionada à atenção dedicada às informações disponibilizadas nas faturas de energia elétrica. Ao serem questionados sobre esse aspecto, aproximadamente 53% dos participantes declararam que não costumavam ler atentamente os demonstrativos apresentados na conta de luz.

Esse resultado aponta para a necessidade de ampliar a compreensão dos consumidores sobre as informações relacionadas ao consumo de eletricidade. A leitura da fatura pode auxiliar no acompanhamento dos gastos e na identificação de variações no consumo ao longo do tempo. Entretanto, os dados obtidos não permitem afirmar que a falta de atenção à conta seja, isoladamente, a causa dos hábitos pouco frequentes de economia energética. Essa relação deve ser compreendida como uma possibilidade a ser investigada, considerando outros fatores que influenciam o comportamento dos consumidores.

Na sequência, o questionário abordou a utilização de equipamentos eletroeletrônicos presentes no cotidiano dos participantes. Foram considerados ventilador, fritadeira elétrica, ar-condicionado, chuveiro elétrico, chapinha, máquina de lavar roupas e ferro de passar roupas. O objetivo foi conhecer os padrões de utilização desses aparelhos e contextualizar a discussão sobre o consumo de energia elétrica nas residências.

A utilização dos equipamentos eletroeletrônicos variou entre os participantes. O ferro de passar roupas foi mencionado por aproximadamente 87% dos respondentes, seguido pelo ventilador, com 67%. Entre os demais aparelhos, foram registrados percentuais de 84% para o ar-condicionado, 67% para a chapinha, 56% para a fritadeira elétrica e 49% para o chuveiro elétrico, indicados no levantamento como associados à menor utilização desses equipamentos.

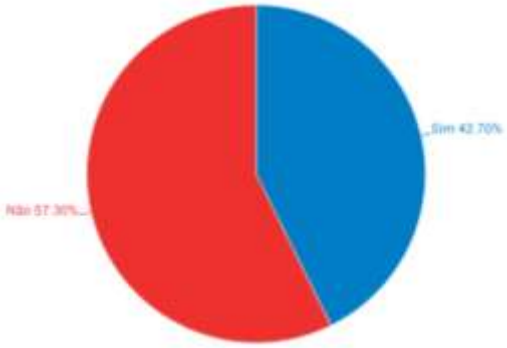
Esses dados permitem caracterizar os hábitos de uso dos aparelhos, mas não determinam, isoladamente, seu consumo energético. Para estimar o consumo de eletricidade, é necessário considerar a potência de cada equipamento e o tempo de funcionamento, além das condições específicas de utilização.

A análise desses equipamentos permite contextualizar a diversidade de hábitos de consumo presentes entre os participantes. Entretanto, a comparação entre os aparelhos exige considerar suas características técnicas e as condições de utilização. Equipamentos

com potências diferentes podem apresentar consumos distintos mesmo quando utilizados durante períodos semelhantes. Assim, para avaliar o impacto de cada dispositivo sobre a fatura de energia, seria necessário relacionar sua potência ao tempo efetivo de funcionamento, além de considerar as condições específicas de cada residência.

Por fim, investigou-se o conhecimento dos participantes sobre o termo *stand by*, conceito central desta pesquisa. Os resultados indicaram que aproximadamente 57% dos respondentes desconheciam o significado do termo, enquanto 43% afirmaram conhecê-lo, conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Conhecimento dos participantes sobre o termo *stand by*



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados coletados por meio do Microsoft Forms.

Apesar do desconhecimento terminológico, aproximadamente 93% dos participantes reconheceram que aparelhos conectados à tomada podem continuar consumindo energia elétrica mesmo quando não estão sendo utilizados

A comparação entre essas respostas constitui um dos resultados relevantes da investigação. Embora a maioria dos participantes não conhecesse a expressão *stand by*, quase todos reconheciam a possibilidade de consumo de energia por aparelhos conectados à rede elétrica sem utilização direta. Esse resultado sugere uma diferença entre o conhecimento cotidiano sobre o fenômeno e o domínio da terminologia técnica utilizada para descrevê-lo.

Essa distinção é relevante para a educação científica, pois demonstra que os participantes podem apresentar alguma compreensão prática de um fenômeno sem necessariamente conhecer o conceito técnico correspondente. Nesse sentido, ações educativas podem contribuir para relacionar os conhecimentos prévios dos consumidores aos conceitos de potência elétrica, consumo de energia e funcionamento dos equipamentos em modo de espera.

ISSN: 2358-8829

Para aprofundar a investigação, os participantes que responderam à questão sobre o significado do termo foram convidados a indicar expressões que o definissem. Entre as respostas relatadas, destacaram-se descrições como “Aparelhos desligados, porém conectados na rede elétrica”, “Modo de espera” e “A luz dos aparelhos”. Essas respostas demonstram que parte dos participantes associa o conceito à condição em que o equipamento permanece conectado, embora não esteja sendo utilizado em sua função principal.

Do ponto de vista físico, o modo *stand by* corresponde a uma condição de espera na qual determinados circuitos do equipamento permanecem ativos para possibilitar funções como o acionamento por controle remoto, a manutenção de relógios digitais ou a recepção de sinais. O consumo efetivo varia de acordo com o projeto e as características de cada dispositivo. Portanto, embora o consumo em espera possa ser reduzido em determinados aparelhos, sua ocorrência ao longo de períodos prolongados pode contribuir para o consumo acumulado de energia elétrica.

Os resultados obtidos reforçam a importância de diferenciar o conhecimento sobre a existência de consumo elétrico em aparelhos conectados da compreensão dos mecanismos responsáveis por esse consumo. Essa distinção contribui para orientar materiais educativos que expliquem não apenas o significado do termo *stand by*, mas também as condições em que esse consumo ocorre e as medidas que podem ser adotadas para evitá-lo quando apropriado.

No contexto da Aprendizagem Baseada em Projetos, a investigação de uma situação cotidiana como o consumo de energia elétrica oferece oportunidades para relacionar os conhecimentos científicos à análise de hábitos domésticos. A identificação de lacunas de conhecimento entre os participantes pode subsidiar a elaboração de materiais informativos e propostas de conscientização, aproximando o estudo dos conceitos físicos de questões econômicas e ambientais presentes na realidade social.

Dessa forma, os dados apresentados indicam que o desconhecimento do termo *stand by* coexistia, entre os participantes, com o reconhecimento de que aparelhos conectados à rede elétrica podem consumir energia mesmo sem utilização direta. Essa constatação contribui para compreender a importância de estratégias educativas que integrem informação técnica e orientação prática. Entretanto, para determinar o impacto efetivo desse consumo sobre as faturas residenciais, seria necessário realizar medições ou

estimativas baseadas na potência dos equipamentos e no tempo em que permanecem em modo de espera.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A hipótese inicial de que os participantes desconheciam o termo *stand by* foi parcialmente confirmada, uma vez que aproximadamente 57% dos respondentes afirmaram não conhecer essa expressão. Entretanto, os resultados também demonstraram que, apesar do desconhecimento terminológico, muitos participantes reconheciam a possibilidade de consumo de energia elétrica por aparelhos conectados à tomada mesmo quando não estavam em uso. Esse dado evidencia a importância de ampliar o acesso a informações sobre o funcionamento dos equipamentos eletroeletrônicos e sua relação com o consumo energético residencial.

Com o objetivo de contribuir para a conscientização dos participantes, foi elaborado um folder informativo contendo explicações sobre o modo *stand by*, orientações para a análise da fatura de energia elétrica e sugestões de práticas cotidianas para a economia de eletricidade. Essa iniciativa buscou aproximar os conhecimentos científicos da realidade dos consumidores, incentivando hábitos mais conscientes e sustentáveis.

Como perspectiva de continuidade, pretende-se realizar um levantamento dos equipamentos eletroeletrônicos da escola, na qual a pesquisa foi aplicada, que apresentam consumo em modo stand by e, a partir dos dados obtidos, desenvolver uma proposta de automação capaz de desconectar determinados aparelhos da rede elétrica quando não estiverem em uso, desde que tecnicamente viável e seguro. Dessa forma, a pesquisa poderá avançar da identificação de hábitos e lacunas de conhecimento para o desenvolvimento de soluções práticas, articulando o ensino de Física, a Aprendizagem Baseada em Projetos e a promoção da eficiência energética.

REFERÊNCIAS

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/> Acesso em: 20 set. 2025.

PIOR SECA EM QUASE UM SÉCULO APROFUNDA CRISE ENERGÉTICA NO BRASIL. **Uol**, 2021 Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/afp/2021/09/01/pior-seca-em-quase-um-seculo-aprofunda-crise-energetica-no-brasil.htm>. Acesso em: 20 set. 2025.

SCHREIBER, Mariana. Risco de apagões em 2021 é baixo, mas 2022 preocupa, alerta representante de indústria de máquinas. **BBC News**, 05 set. 2021. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-58431070>. Acesso em: 20 set. 2025.

SILVA, Larissa Carolina Corraide da. **Gerenciamento do gasto de equipamentos em modo StandyBy e economia de energia.** Monografia (Graduação em Engenharia de Controle e Automação), Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/283>. Acesso em: 13 set. 2025.