

Publicação da Secretaria de Política Agrícola  
do Ministério da Agricultura e Pecuária,  
editada pela Embrapa

e-ISSN 2317-224X  
ISSN 1413-4969  
Página da revista: [www.embrapa.br/rpa](http://www.embrapa.br/rpa)

## Artigo

# O preço da seca Efeitos de crises hídricas no setor elétrico brasileiro

**Resumo** – Nas últimas décadas, o Brasil sofreu com crises hídricas de origens e consequências diversas, as quais têm potencial para impactar o desempenho econômico-financeiro das empresas da indústria de energia elétrica. O objetivo deste estudo foi avaliar os possíveis efeitos das crises hídricas no desempenho econômico-financeiro de companhias do setor elétrico brasileiro no período de 2014 a 2021, em específico avaliando possíveis implicações nos segmentos de geração, distribuição e transmissão de energia elétrica. Foram analisadas três empresas de cada segmento, pertencentes ao Índice de Energia Elétrica (IEE B3). Os dados do estudo foram coletados das demonstrações financeiras padronizadas das companhias, obtidas no site da B3. A pesquisa mostrou que as crises hídricas podem ter impactado o desempenho das companhias analisadas quanto aos indicadores de estrutura de capital, de rentabilidade e de valor de mercado. Além disso, verificou-se que companhias de geração e de distribuição podem ter sido as mais impactadas pelas referidas crises, enquanto para as empresas de transmissão de energia não há evidências de efeitos significativos.

**Palavras-chave:** desempenho econômico-financeiro, indústria de energia elétrica, vulnerabilidade energética.

## The price of drought: effects of water crises on the Brazilian electricity sector

**Abstract** – In recent decades, Brazil has suffered from water crises of various origins and consequences, which can potentially affect the economic and financial performance of companies belonging to the electricity industry. In this sense, this study aimed to evaluate the possible effects of water crises on the economic and financial performance of companies in the Brazilian electricity sector, in the period from 2014 to 2021, specifically evaluating possible

Rafael Taranto Polizel   
Universidade de São Paulo (USP)

Victor Henrique Lana Pinto    
Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
Autor correspondente [victor.h.lana@ufv.br](mailto:victor.h.lana@ufv.br)

**Recebido**  
5/2/2024

**Aceito**  
2/10/2024

**Como citar**  
POLIZEL, R.T.; LANA PINTO, V.H. O preço da seca: efeitos de crises hídricas no setor elétrico brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, v.33, e01951, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35977/2317-224X.rpa2024.v33.01951>.

implications in the segments of generation, distribution and transmission of energy electric. Three companies from each segment, belonging to the Electric Energy Index [IEE B3] were analyzed. The data needed for the study were collected from the companies' standardized financial statements, obtained through the B3 website. Thus, the study demonstrated that the water crisis may have impacted the performance of the companies analyzed in terms of capital structure, profitability and market value indicators. Furthermore, it was found that generation and distribution companies may have been the most impacted by these crises, while power transmission companies did not show evidence of significant effects.

**Keywords:** economic-financial performance, electric energy industry, energy vulnerability.

## Introdução

De acordo com a Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE, 2022), a indústria de energia elétrica brasileira é composta por agentes independentes de geração, transporte e comercialização. Segundo essa fonte, o segmento de geração produz a energia e a injeta nos sistemas de transporte. Já o ramo de transporte pode ser subdividido entre transmissão e distribuição. As empresas de transmissão são responsáveis por conduzir grandes quantidades de energia das usinas geradoras aos sistemas de distribuição. As distribuidoras levam a energia recebida pelo sistema de transmissão aos consumidores finais. Por sua vez, a comercialização de energia é responsável pelos contratos de compra e venda, em geral, intermediando a transação entre agentes geradores e consumidores livres.

Quanto ao segmento de geração de energia elétrica, o Brasil dispõe de diversas fontes – hidráulica, eólica, biomassa, gás natural e petróleo, entre outras (Falcão et al., 2019). Segundo informações da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020), a matriz elétrica brasileira é predominantemente hidráulica, com aproximadamente 65,2% de toda a energia gerada. Outras fontes significantes são a biomassa (9,1%) e a eólica (8,8%). Portanto, observa-se que mais da metade da geração de energia elétrica no Brasil é proveniente de fonte hidráulica, por meio de usinas hidrelétricas, o que pode sugerir dependência relativa dessa fonte no País.

Conforme Silva (2015), de 2012 a 2015 o setor de energia elétrica vivenciou momentos críticos, justificados principalmente por três fatores: interferência política, escassez de chuvas e atrasos em investimentos. Especificamente, quanto à escassez de chuvas, a autora aponta que, a partir de 2013, com a diminuição dos níveis de precipitação e o aumento do consumo, os níveis dos reservatórios das hidrelétricas baixaram, o que levou à operação de termelétricas para garantir a segurança energética.

De 2014 a 2015, segundo Falcão et al. (2019), houve agravamento da crise hídrica, em decorrência principalmente da diminuição das chuvas. Nesse sentido, os autores salientam que a referida crise trouxe diversas consequências ao Brasil, como falta de água para o abastecimento da população e alteração dos custos da energia gerada, a qual ocasionou impacto direto na estrutura de custos das empresas de transmissão e de distribuição.

Mais recentemente, em 2021, o Brasil vivenciou nova crise energética. Conforme Borges (2021), suas origens estão relacionadas a três aspectos principais: baixas médias pluviométricas registradas, falta de planejamento estratégico do setor elétrico e dependência excessiva das hidrelétricas na matriz energética brasileira. Desse modo, constata-se que, nas últimas décadas, o Brasil sofreu com crises hídricas de consequências diversas e que estas, por sua vez, têm potencial de afetar a estrutura financeira das empresas relacionadas aos diferentes segmentos do setor de energia elétrica.

Falcão et al. (2019) observaram que a crise de 2015 afetou o desempenho econômico-financeiro das empresas do setor elétrico, na medida em que houve aumento do custo da energia, bem como do seu preço médio de venda. Os autores avaliaram que a crise acarretou efeitos operacionais negativos para o segmento de geração, enquanto proporcionou efeitos positivos para a transmissão e a distribuição de energia.

Nessa mesma perspectiva, Silva (2015) inferiu que a crise de 2012 do setor elétrico pode ter impactado a rentabilidade das companhias estudadas, enquanto Machado (2017) concluiu que a referida crise hídrica pode ter afetado o endividamento e a liquidez de uma distribuidora. Pereira & Martins (2022) identificaram efeito baixo ou quase nulo de crises hídricas na rentabilidade e endividamento do setor de energia elétrica no período de 2001 a 2021.

As crises hídricas, além de afetarem diretamente o setor elétrico, podem influenciar outros setores da economia. A escassez na capacidade de irrigação pode ter implicações significativas para o setor agrícola, estabelecendo, por exemplo, interdependência entre esses segmentos. A insuficiência de água afeta a capacidade de geração hidrelétrica e eleva os custos de produção e distribuição de energia. Consequentemente, o setor agrícola, altamente dependente de energia para irrigação, processamento e conservação de produtos, pode se deparar com desafios adicionais. O aumento dos custos de energia elétrica, por sua vez, pode impactar os custos operacionais das atividades agrícolas, reduzindo assim a rentabilidade e a competitividade do setor. Além disso, a necessidade de racionamento de energia em períodos críticos tem potencial de afetar a produção agrícola, exacerbando os problemas de abastecimento e preços dos alimentos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis efeitos de crises hídricas no desempenho econômico-financeiro de empresas dos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil entre 2014 e 2021. Em específico, propõe-se comparar o impacto das crises hídricas entre os diferentes segmentos investigados, bem como entre as diferentes empresas analisadas.

Dessa forma, o trabalho se mostra relevante por estudar um setor estratégico e de grandes implicações para a sociedade. Ele tem potencial para a formulação de políticas públicas que aumentem a resiliência dos setores elétrico e agrícola diante de crises hídricas. Estratégias como a diversificação da matriz energética, investimentos em fontes renováveis, medidas de eficiência energética e modernização da infraestrutura de distribuição são cruciais.

## Metodologia

Para avaliar o desempenho econômico-financeiro de empresas do setor elétrico listadas na bolsa de valores brasileira (B3) em 2014–2021, foram selecionadas as três maiores empresas de cada segmento<sup>1</sup>, em termos de ativos totais (Tabela 1). Considera-se que a amostra seleciona-

**Tabela 1.** Amostra de empresas objeto do estudo.

Segmento	Empresa	Código
Geração	Engie Brasil	EGIE3
	Eletrobras	ELET3
	Copel	CPLE6
Distribuição	CPFL Energia	CPFE3
	Equatorial Energia	EQTL3
	Neoenergia	NEOE3
Transmissão	Alupar	ALUP11
	Taesá	TAAE11
	ISA Cteep	TRPL4

Fonte: elaborado com dados da B3 (2022).

da é representativa para o setor elétrico, tendo em vista abranger cerca de 40% das unidades consumidoras brasileiras, 38% da potência instalada de geração e 23% da extensão de linhas de transmissão do Sistema Interligado Nacional<sup>2</sup> (SIN).

A análise das empresas selecionadas foi feita com base nas demonstrações financeiras divulgadas pelas companhias ao mercado. Segundo Assaf Neto (2014), um dos métodos para analisar essas demonstrações baseia-se nos indicadores econômico-financeiros. Para Silva (2015), tais indicadores evidenciam, num determinado período, um panorama amplo acerca do desempenho econômico-financeiro das companhias.

Diniz (2015) mostra que a situação financeira de uma empresa pode ser avaliada por índices de liquidez e de estrutura de capital, enquanto a avaliação da situação econômica, por índices de rentabilidade.

De maneira complementar, Gitman (2010) e Ross et al. (2015) definem os indicadores de valor de mercado, que fornecem informações acerca da avaliação dos analistas de mercado quanto ao desempenho da empresa em termos de risco e retorno. Entretanto, destaca-se que esses índices são obtidos apenas para empresas de capital aberto.

Baseando-se em Gitman (2010), Campos & Sousa (2014), Ross et al. (2015) e Silva (2015), a análise

<sup>1</sup> Todas as companhias pertencem ao Índice de Energia Elétrica (IEE B3). O IEE é resultado de uma carteira teórica de ativos com o objetivo de ser um indicador de desempenho médio das ações do setor de energia elétrica listadas na B3 (2022). Ele é composto atualmente por 18 companhias, em que as nove selecionadas para a análise representam aproximadamente 50% de participação no índice.

<sup>2</sup> É o sistema de produção e transmissão de energia elétrica brasileiro, coordenado e controlado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS). A Eletrobras, empresa de geração com empreendimentos de transmissão, corresponde a cerca de 40% da participação na extensão de linhas de transmissão do SIN.

se do desempenho econômico-financeiro feita neste trabalho usou os indicadores da Tabela 2.

As informações para o cálculo dos indicadores foram obtidas das Demonstrações Financeiras Padronizadas (DFP) enviadas pelas companhias listadas na B3 (disponíveis no site da B3). Em específico, foram empregados o balanço patrimonial, a demonstração do resultado e a demonstração do fluxo de caixa de cada companhia, referentes a 2014–2021.

O cálculo dos indicadores da Tabela 2 foi feito para cada uma das empresas analisadas no estudo, sendo posteriormente avaliados também os indicadores médios para cada um dos segmentos. Por fim, calculou-se a variação média dos indicadores para cada empresa.

## Resultados e discussão

### Indicadores de liquidez

Os indicadores de liquidez têm por objetivo mostrar a situação financeira de uma companhia quanto à capacidade de pagamento das dívidas (Diniz, 2015). A liquidez de uma companhia é considerada saudável quando seus indicadores exibem valores superiores a 1,0, indicando que ela possui capital suficiente para honrar suas dívidas de médio prazo (Assaf Neto, 2014).

O índice de Liquidez Corrente (*LC*), segundo Diniz (2015), mostra a capacidade de geração de recursos para pagamento das dívidas de curto pra-

zo de determinada companhia. A Figura 1 mostra que o patamar de *LC* das transmissoras é superior ao das empresas dos demais segmentos. As companhias de distribuição exibiram a menor variação para o indicador, e as de geração experimentaram, na média, redução entre 2014 e 2017, com posterior elevação.

Destaca-se que em 2017 o índice *LC* médio para as geradoras de energia era menor que 1,0, o que pode indicar dificuldade para honrar dívidas. Com base nas demonstrações financeiras das companhias, constatou-se que uma das causas da redução da liquidez das geradoras até 2017 pode ter sido a diminuição dos valores a receber, que compõem o ativo circulante das companhias. Esse fato possivelmente relaciona-se à menor venda de energia em 2014–2015, tendo em vista a crise hídrica.

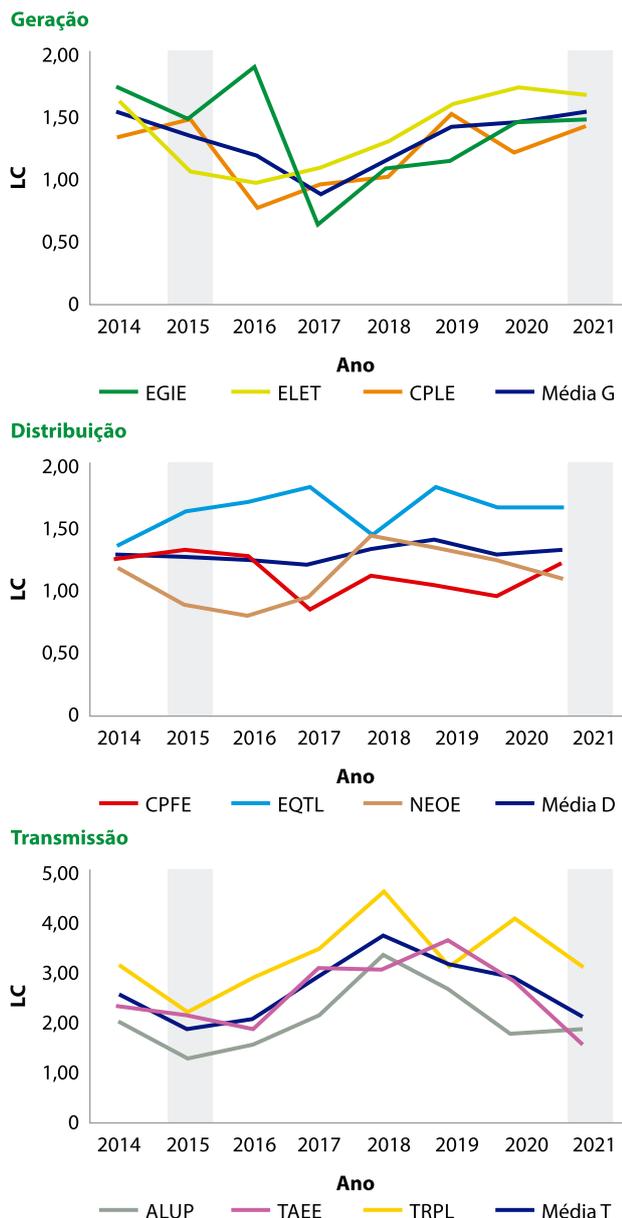
Já o índice de Liquidez Seca (*LS*) revela quanto das dívidas de curto prazo pode ser pago pelos itens de maior liquidez no ativo circulante da companhia (Diniz, 2015). Nota-se que o desempenho desse índice é similar ao do *LC* (Figura 2). Tal comportamento era esperado, tendo em vista as características intrínsecas do setor elétrico, em que os estoques das empresas possuem pouca participação no ativo circulante das companhias.

Finalmente, o índice de Liquidez Geral (*LG*) mostra a capacidade de pagamento de dívidas no curto e no longo prazos, auxiliando na análise de geração de caixa da empresa em função do total de dívidas (Diniz, 2015). A Figura 3 mostra que as companhias de transmissão possuem indicadores majoritariamente acima de 1,0, embora o indica-

**Tabela 2.** Indicadores econômico-financeiros selecionados para análise.

Categoria	Indicador	Fórmula
Liquidez	Liquidez Corrente	$LC = \text{Ativo circulante} / \text{Passivo circulante}$
	Liquidez Seca	$LS = (\text{Ativo circulante} - \text{Estoque}) / \text{Passivo circulante}$
	Liquidez Geral	$LG = (\text{Ativo circulante} + \text{realizável a longo prazo}) / (\text{Passivo circulante} + \text{passivo não circulante})$
Estrutura de Capital	Grau de Endividamento	$GE = [(\text{Passivo circulante} + \text{Passivo não circulante}) / \text{Ativo total}] \times 100$
	Participação de Capital de Terceiros	$PCT = (\text{Capital de terceiros} / \text{Patrimônio líquido}) \times 100$
	Imobilizado do Patrimônio Líquido	$IPL = (\text{Imobilizado} / \text{Patrimônio líquido}) \times 100$
Rentabilidade	Margem Líquida	$ML = \text{Lucro líquido} / \text{Receita líquida}$
	Rentabilidade do Ativo Total	$ROA = \text{Lucro líquido} / \text{Ativo total}$
	Rentabilidade do Capital Próprio	$ROE = \text{Lucro líquido} / \text{Patrimônio líquido}$
Valor de Mercado	Preço/Lucro	$P/L = \text{Preço de mercado por ação} / \text{Lucro por ação}$
	Valor de Mercado/Valor Patrimonial	$VM/VP = \text{Preço de mercado por ação} / \text{Valor contábil por ação}$

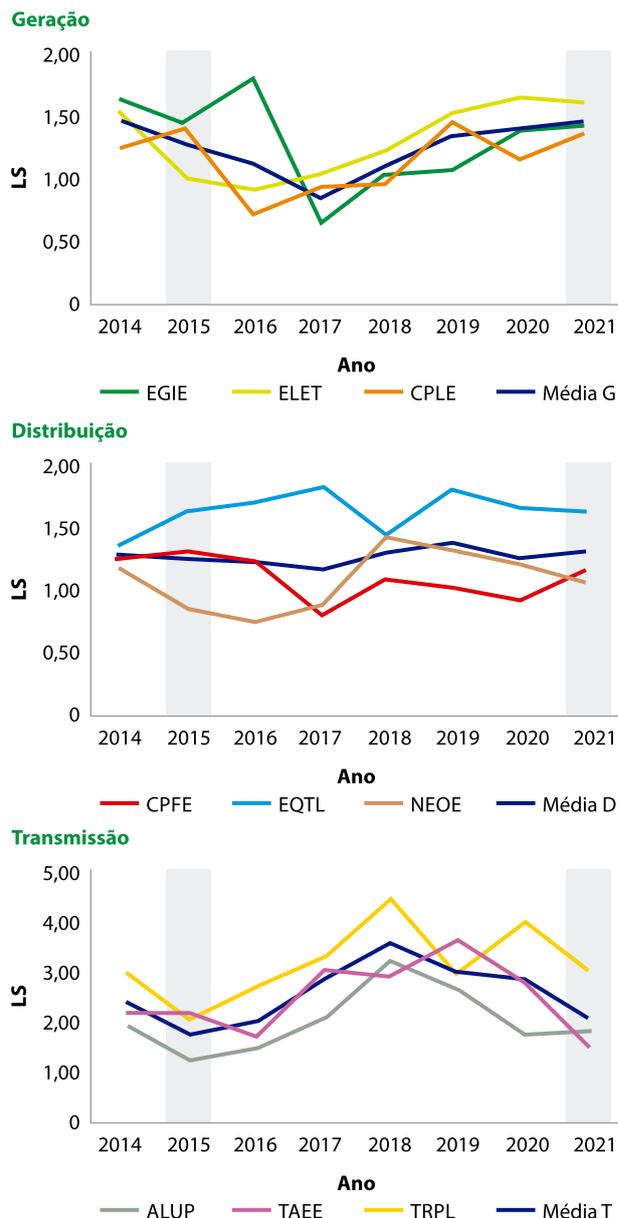
Fonte: elaborado com dados de Gitman (2010), Campos & Sousa (2014), Ross et al. (2015) e Silva (2015).



**Figura 1.** Evolução do índice de Liquidez Corrente (LC).

dor médio do segmento tenha recuado no período analisado. Isso pode ser explicada pelo fato de que as companhias transmissoras, diferentemente das demais, possuem baixos passivos quando comparados aos ativos e ao patrimônio líquido. Dessa forma, os índices de liquidez tendem a ser maiores.

Já para as empresas de geração e de distribuição, houve elevação da liquidez geral ao longo do tempo, embora exibam, na média, indicadores inferiores a 1,0. Entre as geradoras, apenas a Eletrobras apresentou redução em 2015; em 2021, só a Engie registrou elevação do LG. Já para as empresas de distribuição, em 2021 apenas a CPFL apresentou redução do indicador, e em 2014 e 2015 todas as empresas registraram elevação do índice.



**Figura 2.** Evolução do índice de Liquidez Seca (LS).

Outro fato que se pode notar é a menor volatilidade desse indicador quando comparado aos indicadores LC e LS. Isso mostra que há maior oscilação das disponibilidades para pagamento das obrigações de curto prazo, ao passo que as disponibilidades para pagamento das obrigações de longo prazo são mais estáveis.

Além disso, destaca-se que, conforme Ribeiro (2009), o índice LG inferior a 1,0 não necessariamente indica insolvência da empresa. Há casos em que a companhia realiza empréstimos de longo prazo para pagamento de empréstimos de curto prazo, havendo, até o momento de quitar a dívida de longo prazo, geração de caixa suficiente para o pagamento.

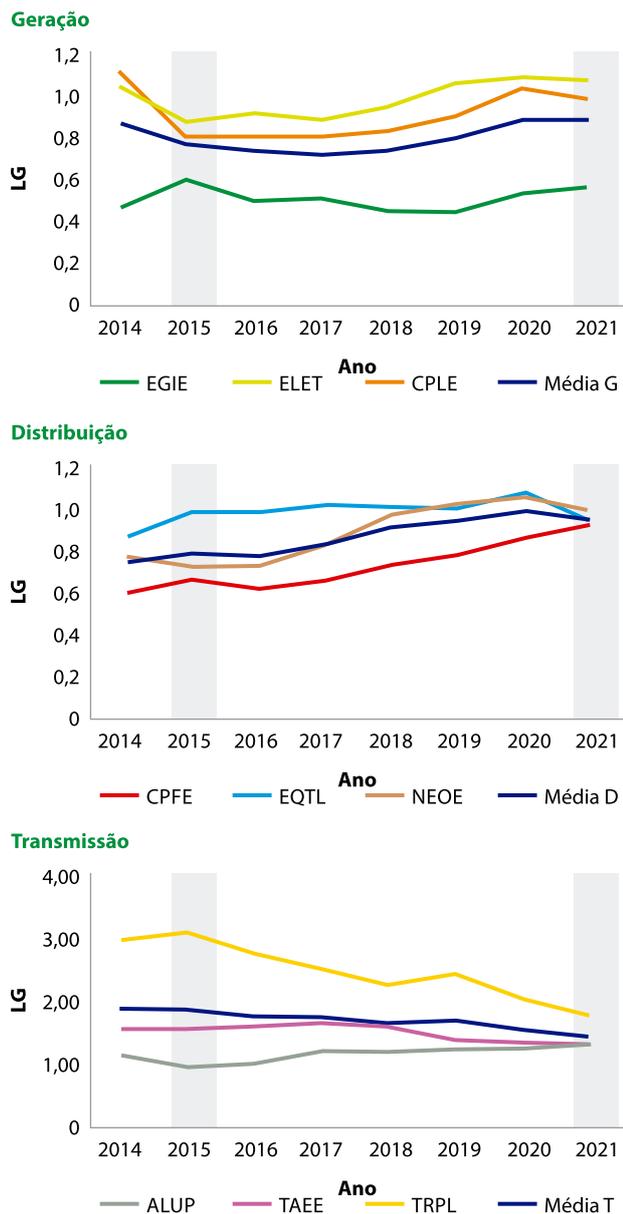


Figura 3. Evolução do índice de Liquidez Geral (LG).

Tabela 3. Variação percentual anual dos indicadores de liquidez.

		2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	Média
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
LC	Média - G	-13	-10	-24	26	24	4	5	1
	Média - D	1	-2	-4	11	6	-8	2	1
	Média - T	-28	13	39	28	-15	-7	-26	1
LS	Média - G	-13	-11	-24	26	24	4	5	2
	Média - D	1	-2	-4	11	5	-8	2	1
	Média - T	-28	13	40	28	-15	-7	-26	1
LG	Média - G	-13	-3	-2	2	8	10	-1	0
	Média - D	6	-2	6	9	3	6	-4	3
	Média - T	0	-4	-1	-5	0	-8	-6	-4

De maneira complementar, a Tabela 3 mostra a variação percentual anual<sup>3</sup> dos indicadores de liquidez, considerando-se os valores médios dos segmentos de geração, distribuição e transmissão.

A redução percentual dos indicadores médios de liquidez das companhias de geração em 2015 houve pode ser explicada pelo aumento do passivo circulante das referidas companhias em decorrência do aumento dos empréstimos e financiamentos. Além disso, conforme apresentado anteriormente, os valores a receber dessas companhias também recuaram, o que pode ter impactado os indicadores médios de liquidez.

Para as transmissoras, os índices de liquidez caíram em 2015 e 2021 quando comparados com anos imediatamente anteriores, o que pode estar relacionado à crise hídrica desses anos. Tal fato pode ser explicado pelo arrefecimento do ativo circulante das companhias, em especial quanto às disponibilidades, e pela elevação no passivo circulante, com destaque para empréstimos e financiamentos.

Por fim, o segmento de distribuição exibiu a menor variação dos indicadores de liquidez, com esses índices registrando comportamentos distintos nos anos de crise hídrica. Entre 2014 e 2015, houve elevação do LG médio do segmento e acréscimo marginal do LC e do LS. Já entre 2020 e 2021, houve queda do LG e aumento dos demais indicadores. Dessa forma, não há evidência de eventual efeito das crises hídricas nos índices de liquidez dessas empresas.

Destaca-se que Silva (2015) avaliou que durante o período de crise do setor de energia em 2012 os índices de liquidez registraram variação positiva

<sup>3</sup> Calculada a cada dois anos:  $Variação\ percentual\ anual = (Indicador_{ano2} - Indicador_{ano1}) / Indicador_{ano1}$ .

em decorrência das indenizações pagas pelo governo federal, bem como pelo aumento do financiamento de terceiro nas companhias. Entretanto, este trabalho não verificou evidências de que a liquidez das empresas analisadas foi afetada pelas crises hídricas de 2015 e de 2021.

### Indicadores de estrutura de capital

Para Diniz (2015), os indicadores de estrutura de capital têm o objetivo de mostrar como as companhias obtêm recursos para financiar suas atividades.

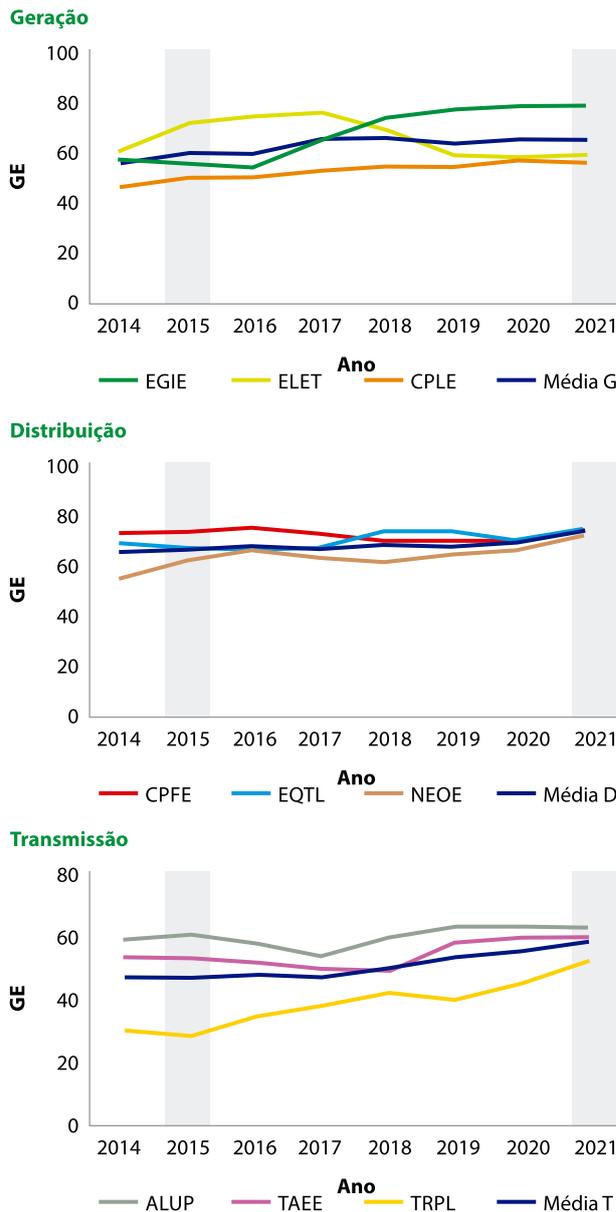
O Grau de Endividamento (*GE*), conforme Gitman (2010), mede a proporção dos ativos totais financiados pelos credores da empresa. A Figura 4 mostra que, na média, as empresas de geração de energia mantiveram o *GE* em torno de 60%. Destaque especial para a Engie, cujo *GE* subiu depois de 2016, o que pode ser explicado pelo aumento das contas de empréstimos e financiamentos de curto e longo prazos, conforme verificado em suas demonstrações financeiras. Já o *GE* da Eletrobras cresceu até 2017, com redução nos anos posteriores, provavelmente em decorrência da redução das provisões e das obrigações fiscais. Não se verifica, contudo, alteração significativa do índice nos anos das crises hídricas.

Quanto ao setor de distribuição, verifica-se convergência do *GE* das companhias, ao redor de 70%. Com exceção da CPFL, observou-se elevação do indicador para o período analisado – em 2021, o índice subiu para todas as empresas.

Para o segmento de transmissão, também se observou elevação do *GE* médio no período, mais acentuada a partir de 2017.

Com base nos dados analisados, infere-se inicialmente que a crise de 2021 pode ter acarretado aumento da proporção de capital de terceiros no balanço das companhias, mesmo que pouco significativo. A única companhia com redução do *GE* foi a Copel. Contudo, pelo balanço da companhia, verificou-se que o recuo pode ter ocorrido pelo aumento do intangível, mesmo em cenário de aumento dos empréstimos e financiamentos de longo prazo. Portanto, em linha com o Silva (2015), a referida crise pode ter impactado o grau de endividamento das companhias.

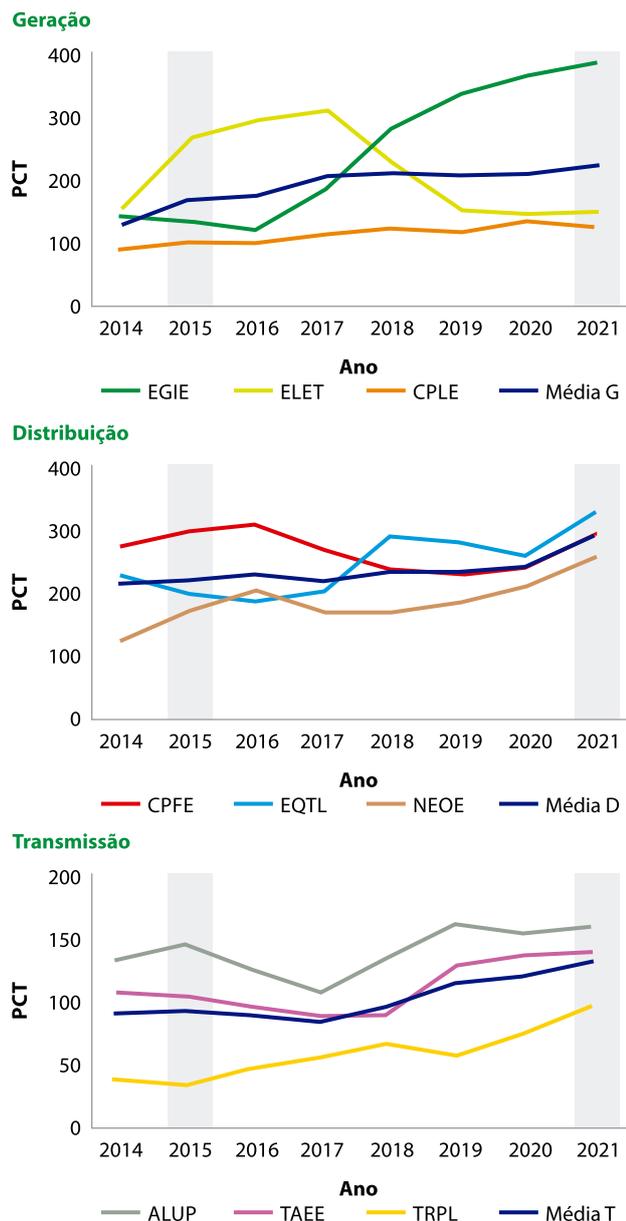
O índice de Participação de Capital de Terceiros (*PCT*) relaciona as duas fontes de recursos



**Figura 4.** Evolução do Grau de Endividamento (*GE*).

da empresa, ou seja, o capital próprio (patrimônio líquido) e o capital de terceiros (passivo). Portanto, é considerado um indicador de risco ou de dependência de terceiros (Diniz, 2015). Um indicador de 50% indica que para cada R\$ 100,00 de capital próprio, há R\$ 50,00 de capital de terceiros. A Figura 5 mostra o *PCT* para as empresas analisadas.

Para as companhias de geração de energia, houve, na média, elevação da participação de capital de terceiros, chegando a cerca de 200% em 2021. Em outras palavras, para cada R\$ 100,00 de capital próprio, as companhias possuem R\$ 200,00 de capital de terceiros. No período analisado, nota-se comportamento contrário da Eletrobras em relação à Engie: enquanto a primeira reduziu a participação



**Figura 5.** Evolução da Participação de Capital de Terceiros (*PCT*).

de capital de terceiros depois de 2017, a segunda elevou esse indicador a partir de 2016. Avaliando os anos das crises hídricas, verificou-se alta significativa da participação do capital de terceiros de 2014 para 2015, ao passo que houve incremento modesto de 2020 para 2021. Isso pode sugerir influência das crises hídricas na estrutura de capital dessas companhias, a partir do aumento dos empréstimos e financiamentos. Essa observação está em consonância com Silva (2015), que verificou crescimento da participação de capital de terceiros nas organizações do setor elétrico durante a crise hídrica.

Da mesma forma, verifica-se aumento do índice das empresas de distribuição nos anos das

crises hídricas, ou seja, em 2015 e 2021, com exceção da Equatorial em 2015. Porém, nota-se grande avanço do *PCT* em 2021 para todo o segmento de distribuição, o que pode ser um indicio de impacto das crises na estrutura de capital das distribuidoras de energia.

Já o segmento de transmissão de energia é o que exibe os menores valores do *PCT*, apesar da evolução no período, em especial depois de 2017. Durante a crise hídrica de 2015, pode-se dizer que esse índice se manteve estável. Na crise de 2021, entretanto, o *PCT* subiu para todas as transmissoras analisadas, mas em menor magnitude do que para as distribuidoras.

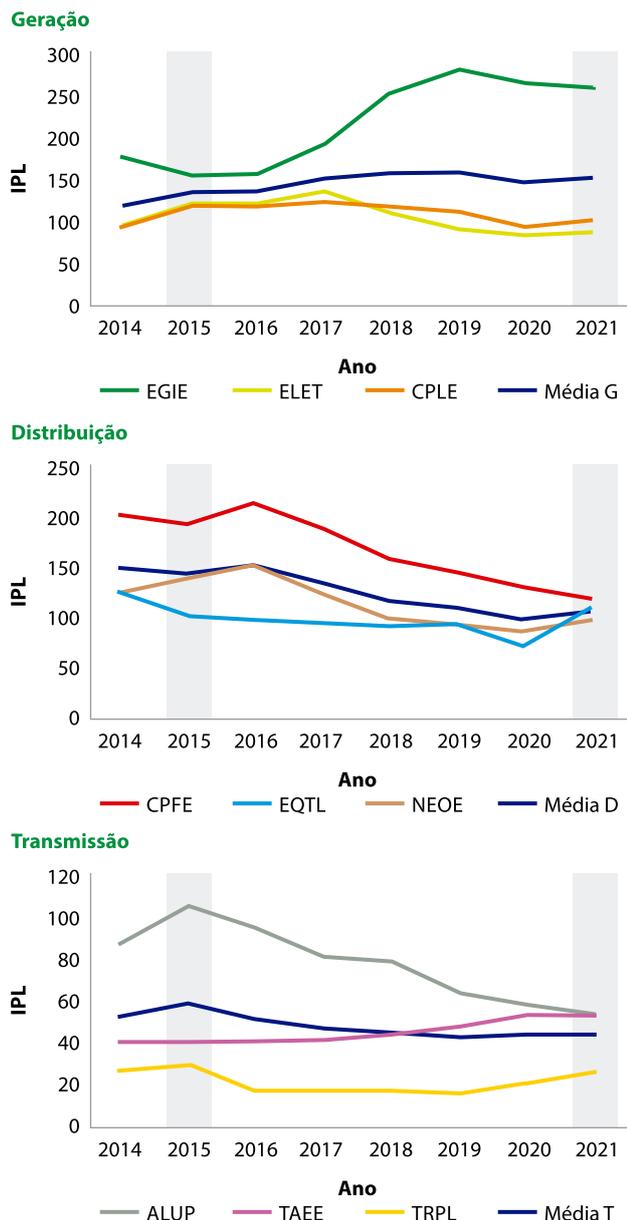
Outro índice relevante na análise da estrutura de capital das empresas é o Imobilizado do Patrimônio Líquido (*IPL*). Segundo Diniz (2015), tal parâmetro indica quanto de recursos do patrimônio líquido está investido em ativos permanentes. Dessa forma, caso o índice seja maior que 100%, pode-se concluir que a empresa usou recursos de terceiros, oriundos de empréstimos, para financiar os investimentos em ativos permanentes.

A Figura 6 mostra que, na média, as empresas de geração de energia possuem *IPL* de cerca de 160%. Em outras palavras, parte do ativo permanente das companhias está sendo financiado com capital de terceiros. Em 2015, observou-se redução do indicador para a Engie e elevação para a Eletrobras e a Copel – a média do segmento também aumentou. Entretanto, na crise hídrica de 2021 esse indicador exibiu tendência de manutenção para as empresas analisadas, aparentemente não sendo influenciado por ela.

Quanto às empresas de distribuição, observou-se tendência de queda no período analisado, em especial para a *CPFL*. Durante as crises, os movimentos foram variados, com redução do *IPL* de 2014 a 2015 para *CPFL* e Equatorial e aumento de 2020 a 2021 para Neoenergia e Equatorial.

A tendência de queda é verificada também no segmento de transmissão, em especial na Alupar, com redução significativa no período analisado. Em 2015, com exceção da Taesa, o indicador cresceu em relação a 2014. Houve incremento, na média, também entre 2020 e 2021, sendo a Alupar a única a apresentar queda.

É interessante notar também a diferença de patamar do *IPL* entre os diferentes segmentos.



**Figura 6.** Evolução do Imobilizado do Patrimônio Líquido (IPL).

Enquanto as empresas de transmissão possuem índices inferiores a 100%, as demais possuem, consistentemente, indicadores acima desse patamar. Isso mostra que o segmento de transmissão usa mais recursos próprios para financiamento do ativo permanente, enquanto os demais segmentos utilizam mais recursos de terceiros.

A Tabela 4 mostra a variação percentual anual dos indicadores de estrutura de capital, considerando os valores médios dos segmentos de geração, distribuição e transmissão.

Para o *GE* e o *PCT*, nota-se que as empresas de distribuição apresentaram maiores variações nos anos das crises hídricas, superiores à média do período. Isso mostra que, em períodos de crise hídrica, essas companhias aumentam seu financiamento por meio de dívidas, recorrendo-se ao capital de terceiros.

Outra observação que merece destaque é o aumento do *PCT* nas empresas de geração em 2014 e 2015. À medida que a crise hídrica impactou os resultados e o caixa das companhias, houve a necessidade de aumentar os empréstimos, elevando o capital de terceiros (dívida) no balanço das companhias.

Para as transmissoras, as maiores variações dos indicadores de estrutura de capital ocorrem de 2017 a 2019, com aumento dos passivos e da participação de capital de terceiros. Isso pode estar relacionado aos leilões de transmissão ocorridos entre 2016 e 2018, que ensejaram a necessidade de capital às empresas para construção das linhas e subestações. Entretanto, nos anos das crises hídricas também houve elevação dos indicadores de estrutura de capital das referidas companhias, o

**Tabela 4.** Variação percentual anual dos indicadores de estrutura de capital.

		2014–2015 (%)	2015–2016 (%)	2016–2017 (%)	2017–2018 (%)	2018–2019 (%)	2019–2020 (%)	2020–2021 (%)	Média (%)
<i>GE</i>	Média - G	8	0	8	2	-3	1	0	2
	Média - D	3	2	-2	2	1	1	6	2
	Média - T	0	1	-3	8	7	5	5	3
<i>PCT</i>	Média - G	28	4	19	2	-3	5	4	8
	Média - D	7	5	-8	7	1	2	22	5
	Média - T	3	-5	-8	17	19	6	8	6
<i>IPL</i>	Média - G	11	1	12	7	0	-7	1	4
	Média - D	-4	6	-11	-14	-6	-12	11	-4
	Média - T	13	-12	-9	-1	-8	1	2	-2

que pode indicar influência das crises hídricas nas empresas.

Portanto, houve alteração na estrutura de capital das companhias durante as crises hídricas de 2015 e 2021. No geral, os indicadores de grau de endividamento e participação de capital de terceiros subiram, em especial no segmento de distribuição. Para as distribuidoras, o aumento foi maior do que a média do período, possivelmente pela influência das crises hídricas. Nesse sentido, o segmento de distribuição pode ter sido o mais impactado pelas crises no que diz respeito à estrutura de capital.

Quanto às companhias de geração, o impacto foi maior em 2014–2015, com o aumento do financiamento por meio de dívidas. No caso das companhias de transmissão, embora também tenha havido crescimento dos indicadores em anos de crise hídricas, o comportamento pode ter sido influenciado por outros fatores, como os leilões de transmissão entre 2016 e 2018. Dessa forma, não há indícios claros de que as crises hídricas impactaram a estrutura de capital das companhias de transmissão de energia.

Os resultados obtidos estão de acordo com Silva (2015), que verificou pequenos aumentos do grau de endividamento e da participação de capital de terceiros nas organizações do setor elétrico durante a crise que elas enfrentaram em 2012.

### Indicadores de rentabilidade

Os índices de rentabilidade têm o objetivo de medir o retorno alcançado por determinada companhia a partir dos lucros obtidos por ela (Diniz, 2015).

Conforme Diniz (2015), a Margem Líquida (*ML*) representa, em média, quanto determinada companhia obtém de lucro na venda de suas mercadorias. Quanto maior o indicador, melhor para a empresa. *ML* negativa indica prejuízo no período.

A Figura 7 mostra que as crises hídricas de 2015 e 2021 trouxeram grandes impactos para o segmento de geração, com as empresas registrando, na média, redução da *ML* de 2014 para 2015 e de 2020 para 2021. Destaque especial para a Eletrobras, com margem líquida negativa em 2014 e 2015, o que pode ser explicado pelo cenário hidrológico desfavorável e pelo aumento de provisões relacionado aos empréstimos compulsórios. Silva (2015) observou grandes impactos na rentabilidade

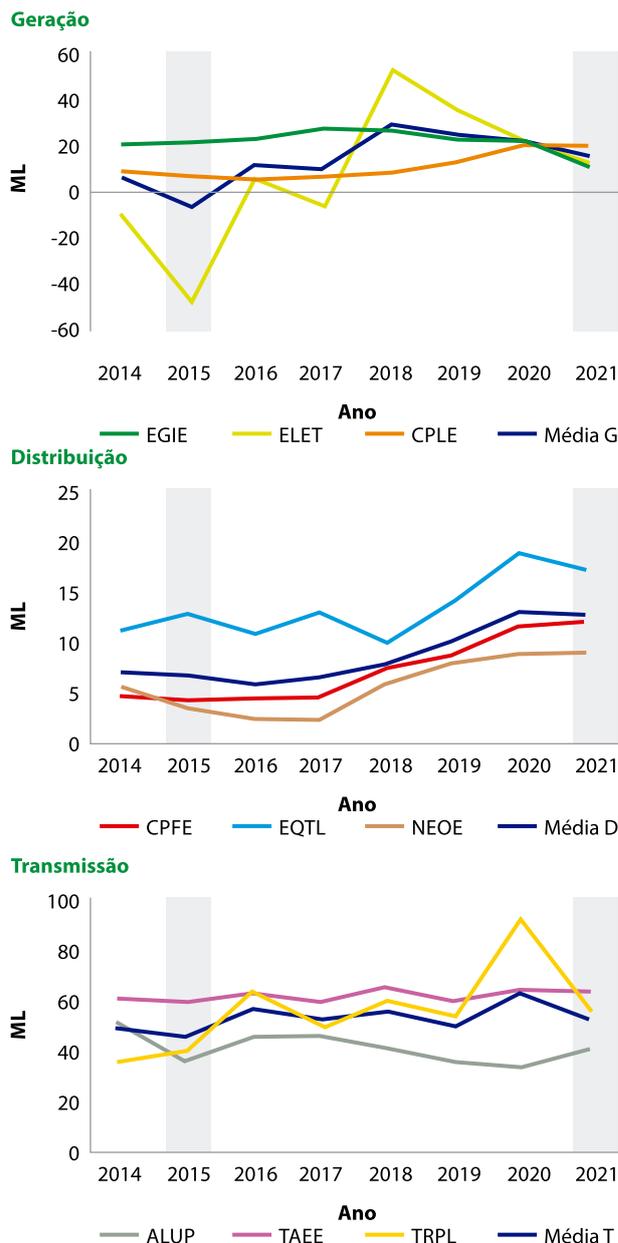


Figura 7. Evolução da Margem Líquida (*ML*).

das companhias, o que ocasionou prejuízos significativos ao setor.

Já as empresas de distribuição exibiram índices distintos. A partir de 2017, a média do segmento foi de tendência de alta, em que todas as empresas evoluíram no período. Nos anos das crises hídricas, houve redução da margem líquida média do segmento, o que pode indicar influência dessas crises sobre a rentabilidade das companhias distribuidoras, o que, por sua vez, pode estar relacionado ao aumento do custo da energia comprada.

Quanto às empresas de transmissão, houve, na média, evolução no período, embora com re-

dução nas margens em 2015 e 2021, anos de crises hídricas no Brasil. Contudo, a Cteep registrou aumento da margem líquida em 2015, enquanto em 2021 ela foi a única empresa de transmissão a apresentar redução.

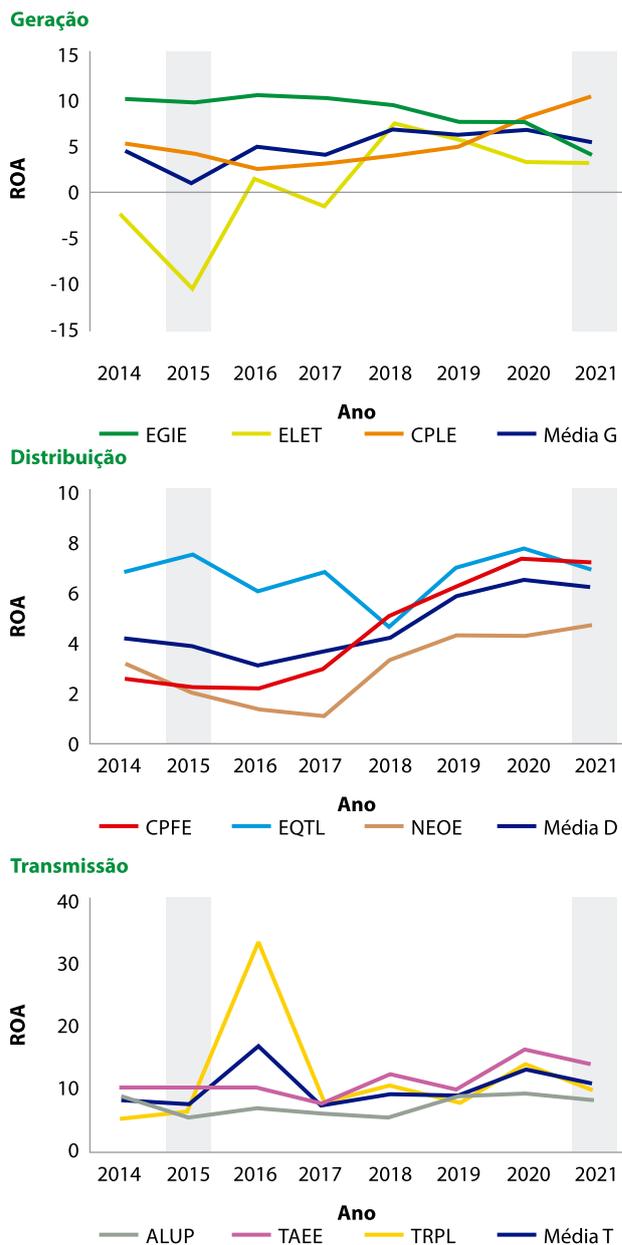
Outro ponto a destacar é que as margens das empresas de transmissão são superiores às das demais, situando-se, na média, em 50%. As companhias desse segmento exibem maior margem bruta<sup>4</sup>, tendo em vista os menores custos de venda, o que acaba por elevar também a *ML*. Para as companhias de geração, apesar da grande volatilidade, na média a *ML* não superou o patamar de 40%; para as empresas de distribuição, esse indicador esteve situado, na média, sempre abaixo de 15%. Os segmentos de geração e distribuição possuem maiores custos de vendas e maiores custos operacionais, o que reflete na *ML* das companhias.

Outro índice, a Rentabilidade sobre o Ativo Total (*ROA*), mede a eficácia da administração em gerar lucros a partir dos ativos da companhia (Gitman, 2010). Conforme Diniz (2015), de forma simplificada, tal indicador é uma medida de retorno de todo o capital investido.

A Figura 8 mostra que, na média, houve redução da *ROA* em 2015 e 2021 para as empresas de geração de energia, com exceção da Copel em 2021. Novamente, os anos de crise hídrica impuseram redução da rentabilidade das companhias de geração. Ainda que o preço da energia vendida estivesse mais elevado, as empresas produziam menos, o que fez cair a rentabilidade.

Já para o segmento de distribuição, na média, verifica-se elevação acentuada da *ROA* a partir de 2016 e 2017, com interrupção da sequência de alta em 2021, em comparação com 2020. Além disso, de 2014 a 2015 também houve queda desse indicador médio. Nesse sentido, há indícios de impacto das crises hídricas de 2015 e 2021 na rentabilidade das companhias. Contudo, conforme demonstrações financeiras, a queda pode não estar relacionada ao recuo dos lucros das empresas, mas sim ao aumento dos ativos totais, em decorrência de empréstimos e aquisição de ativos permanentes.

Quanto às empresas de transmissão, em 2014 e 2015 observa-se manutenção dos índices, mas em 2020 e 2021 houve queda da *ROA* para todas as empresas. Destaca-se também que o segmento

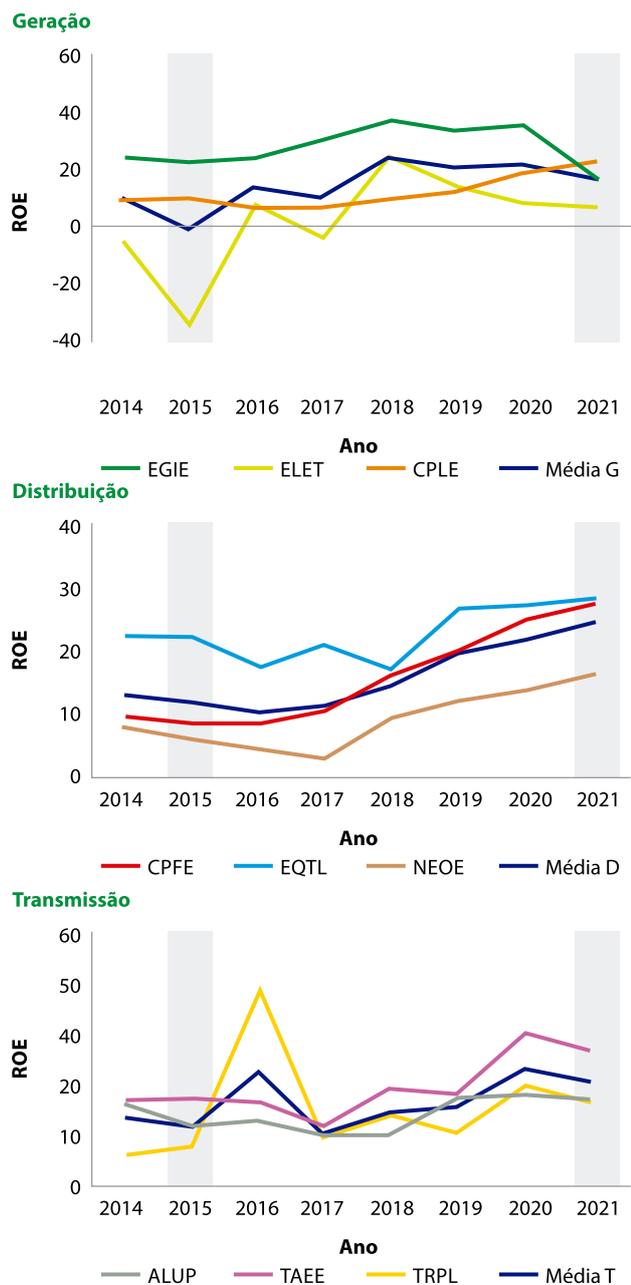


**Figura 8.** Evolução da Rentabilidade sobre o Ativo Total (*ROA*).

de transmissão é o que apresenta as maiores *ROAs*, em torno de 10%. Além disso, em 2016, o resultado da Cteep foi impactado por itens não recorrentes, o que distorceu a *ROA* naquele ano.

Por fim, destaca-se o indicador de Rentabilidade sobre o Capital Próprio (*ROE*), cujo objetivo é mensurar o retorno obtido sobre o investimento dos acionistas ordinários da empresa (Gitman, 2010). Segundo Diniz (2015), esse indicador é uma forma de análise do negócio, que facilita a visualização do retorno e a comparação da rentabilidade com outras opções de investimento disponíveis no mercado.

<sup>4</sup> Relação entre lucro bruto e receita líquida.



**Figura 9.** Evolução da Rentabilidade sobre o Capital Próprio (ROE).

A Figura 9 mostra que, em geral, a ROE tem comportamento similar ao da ROA para as empresas analisadas. Para as companhias de geração, na média, o índice caiu de 2014 a 2015, bem como de 2020 a 2021, em acordo com Falcão et al. (2019). Isso indica que a rentabilidade das companhias pode ser impactada pelas crises hídricas, tendo em vista a dinâmica dos preços de energia.

Quanto às companhias de distribuição, depois de 2017 houve elevação da rentabilidade sobre o patrimônio líquido, com destaque para a Equatorial, que exhibe os maiores níveis do período

analisado. Contudo, não se verifica indícios de que houve impacto das crises hídricas nessas empresas, tendo em vista o aumento da ROE em 2021 para todas elas, enquanto em 2015 registra-se apenas pequena retração.

Nesse sentido, destaca-se que, para as companhias de distribuição, os comportamentos da ROA e da ROE de 2014 a 2015 e de 2020 a 2021 foram divergentes. Conforme explicado anteriormente, a queda da ROA pode ser explicada pelo aumento dos ativos em decorrência dos empréstimos adquiridos, não impactando o patrimônio líquido das empresas. Mas não houve queda no resultado das distribuidoras, de modo que se verificou queda da ROA e aumento da ROE.

No segmento de transmissão, em geral houve elevação dos índices no período analisado. Na média, houve pequena retração da ROE em 2015 e em 2021, podendo isso ser indicio do impacto das crises hídricas. Destaca-se também que a retração em 2021 interrompeu a sequência de altas desde 2017. É interessante também notar o comportamento semelhante da ROE para a Cteep e a Taesa, enquanto para a Alupar o comportamento, em geral, foi contrário. As demonstrações financeiras revelam crescimento do patrimônio líquido pelo aumento das reservas de lucros, além de aumento das despesas financeiras, o que reduziu os resultados das companhias. Portanto, as quedas da ROE em 2015 e 2021 podem não guardar relação com as crises hídricas.

A Tabela 5 mostra a variação percentual anual dos indicadores de rentabilidade com base nos valores médios dos segmentos de geração, distribuição e transmissão.

Na média, os indicadores de rentabilidade em 2015 sofreram redução para todos os segmentos, e apenas para o segmento de distribuição não houve queda da ROE em 2021. Isso pode significar que as crises hídricas afetam a rentabilidade das empresas do setor elétrico, em especial as companhias de geração, que são mais afetadas em decorrência da menor venda de energia.

Conforme exposto anteriormente, o comportamento dos indicadores de rentabilidade das companhias de geração nos anos das crises hídricas foi impactado pelo menor resultado líquido das empresas, tendo em vista a menor venda de energia. Quanto às distribuidoras, o impacto pode ter ocorrido em virtude da alta do custo da energia adquirida, bem como do aumento dos ativos

**Tabela 5.** Variação percentual anual dos indicadores de rentabilidade.

		2014–2015	2015–2016	2016–2017	2017–2018	2018–2019	2019–2020	2020–2021	Média
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
ML	Média - G	-167	357	-12	174	-16	-11	-26	43
	Média - D	-7	-14	12	20	31	27	-2	10
	Média - T	-6	24	-7	5	-9	26	-16	2
ROA	Média - G	-68	273	-20	68	-9	3	-13	33
	Média - D	-7	-20	16	19	35	11	-4	7
	Média - T	-5	116	-55	25	-5	47	-16	15
ROE	Média - G	-115	930	-13	113	-13	6	-22	127
	Média - D	-6	-18	16	26	37	12	11	11
	Média - T	-8	88	-52	31	9	49	-11	15

em consequência dos empréstimos adquiridos. Portanto, considerando-se esses dois segmentos, há indícios de que a rentabilidade das companhias analisadas foi influenciada pelas crises hídricas, com os maiores impactos para as empresas de geração, dadas as maiores quedas dos indicadores.

Destaca-se que os resultados obtidos concordam com Silva (2015), que observou impacto significativo na rentabilidade das empresas do setor elétrico na crise de 2012, sendo esses os indicadores mais afetados.

Para as companhias de transmissão, as variações dos indicadores de rentabilidade nos anos das crises hídricas podem estar relacionadas a aspectos diversos: aumento das despesas financeiras, dos empréstimos de longo prazo e das reservas de lucro. Nesse sentido, as variações não estão associadas aos resultados das companhias, não evidenciando que houve impacto em decorrência das crises hídricas. Além disso, destaca-se que a remuneração das companhias transmissoras está relacionada à disponibilidade das linhas de transmissão para transporte de energia, não sendo diretamente influenciada pelos montantes de energia trafegados nem pelo custo de energia.

### Indicadores de valor de mercado

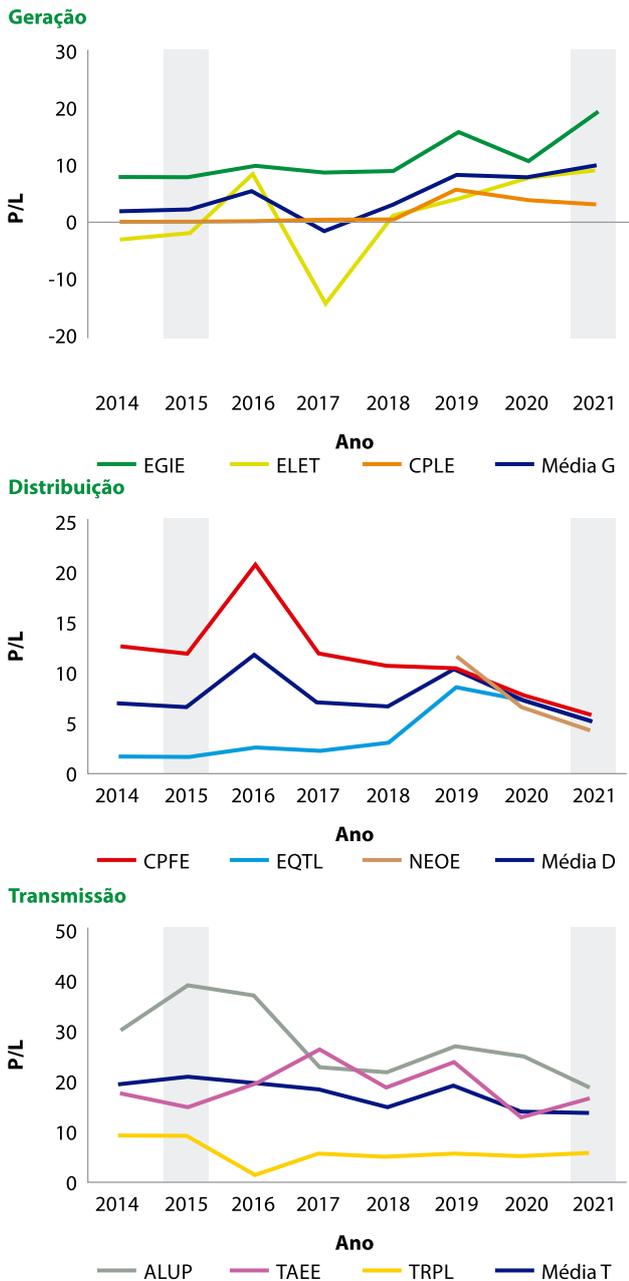
Finalmente, os índices de valor de mercado, conforme aborda Gitman (2010), fornecem informações referentes à avaliação dos analistas de mercado quanto ao desempenho da empresa, em termos de risco e retorno. Como as companhias analisadas neste trabalho possuem ações negociadas na B3, os indicadores de valor de mercado podem ser calculados.

O índice Preço por Lucro (*P/L*) indica o valor que os investidores estão dispostos a pagar por uma unidade monetária de lucro de determinada empresa; quanto maior o índice *P/L*, maior é a confiança na empresa (Gitman, 2010). Ross et al. (2015) destacam que é necessário ter cuidado ao interpretar esse indicador, já que companhias que não possuem quase nenhum lucro podem ter o *P/L* muito grande.

A Figura 10 mostra o índice *P/L* calculado para as empresas em análise. O segmento de geração registrou crescimento do indicador no período analisado, com destaque para a Engie, com os maiores índices do segmento, e para a Eletrobras, com valores negativos em alguns anos, em decorrência de prejuízos registrados. Ressalta-se que, na média, o *P/L* das geradoras cresceu nos anos das crises hídricas, por causa da manutenção dos preços das ações e da queda dos resultados das companhias.

Já no caso das empresas de distribuição, o *P/L* caiu no período analisado, sendo a CPFL a de maior redução, por causa do aumento do lucro básico por ação. Destaca-se que tanto em 2015 quanto em 2021, anos de crises hídricas, houve redução do *P/L* médio do segmento de distribuição, possivelmente explicado pelo aumento do lucro básico por ação das companhias.

As companhias de transmissão registraram, entre 2015 e 2018, queda do indicador, bem como entre 2019 e 2021. Tal comportamento pode ser explicado pelo aumento do lucro básico por ação em maior grau do que o aumento do preço da ação, em especial para a Alupar, a empresa com a maior queda no período.



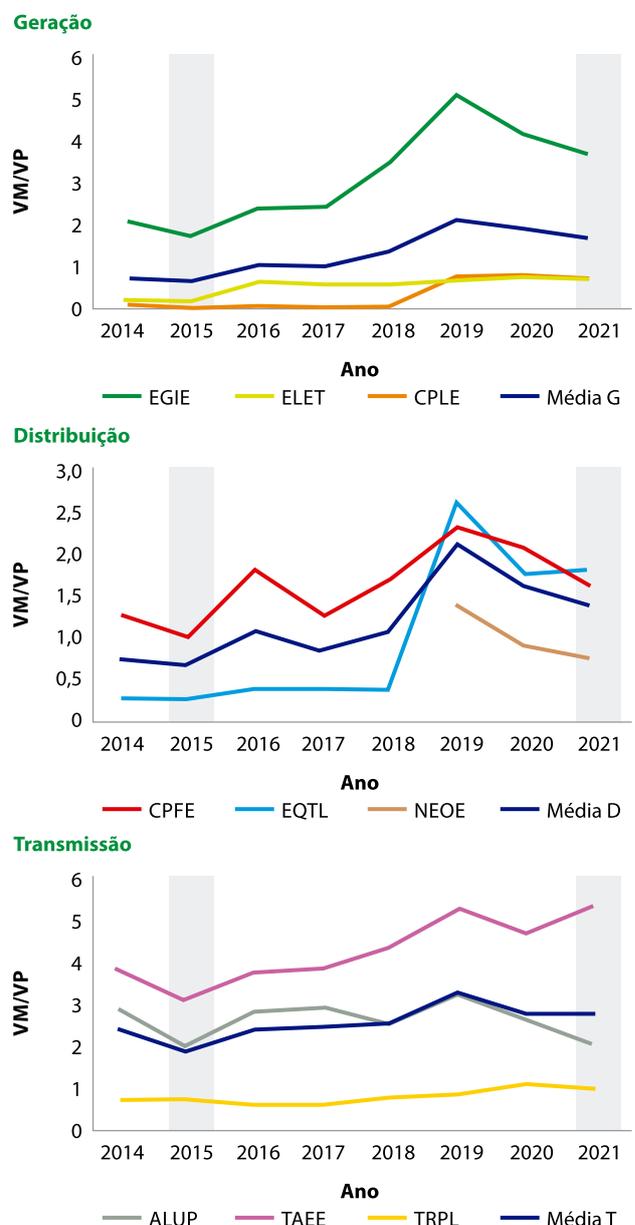
**Figura 10.** Evolução do índice Preço por Lucro (*P/L*).

Nota: a companhia Neoenergia abriu seu capital em 2019.

Portanto, o índice *P/L* das companhias de geração pode ter sido afetado pelas crises hídricas, por causa da redução do lucro das empresas. Já para as de distribuição, a variação pode estar associada ao aumento do lucro das companhias. Ainda que o cenário tenha sido de elevação de custos e queda de rentabilidade, houve incremento no resultado das companhias, levando à queda do índice *P/L*. Por fim, a variação do indicador para as companhias de transmissão foi distinta em 2015 e 2021, não se verificando, a princípio, impacto em decorrência das crises hídricas.

Outro indicador de mercado empregado para analisar as empresas de capital aberto é o índice de Valor de Mercado por Valor Patrimonial (*VM/VP*). Para Gitman (2010), esse parâmetro fornece uma avaliação de como os investidores encaram o desempenho de uma empresa em termos do valor patrimonial de suas ações. Portanto, empresas que têm expectativa de um bom desempenho possuem *VM/VP* elevado.

A Figura 11 mostra o desempenho do *VM/VP* das empresas em análise. Para todos os segmentos, houve, na média, elevação do *VM/VP*, sendo em 2019 o ponto máximo verificado. Como o indicador



**Figura 11.** Evolução do índice Valor de Mercado por Valor Patrimonial (*VM/VP*).

Nota: a companhia Neoenergia abriu seu capital em 2019.

está diretamente relacionado ao preço de negociação das ações, a retração a partir de 2019 pode ter relação com a pandemia de Covid-19, que acarretou queda acentuada do preço das ações.

Das companhias de geração, destaca-se a Engie, com os maiores indicadores. Ressalta-se que a Copel e a Eletrobras são empresas de controle do Estado, o que também pode influenciar seus indicadores de mercado. Em 2015 e 2021, a retração do *VM/VP* das empresas indica que houve queda na expectativa de desempenho do mercado, e isso pode estar relacionado às crises hídricas.

Da mesma forma, houve queda do *VM/VP* para as distribuidoras em 2015 e 2021, indicando que também houve queda na expectativa de desempenho dessas companhias. Cumpre mencionar que, nesse segmento, só a Equatorial não registrou queda do *VM/VP* nesses anos, o que mostra que há maior confiança dos investidores na empresa.

Finalmente, o comportamento do segmento de transmissão foi mais estável do que os demais, com as menores oscilações na média. Em 2015, o segmento registrou queda acentuada do indicador e, em 2021, estabilidade. Tendo em vista a característica das empresas transmissoras, de maior previsibilidade de resultados, era esperado, para elas, maior estabilidade do *VM/VP*.

A Tabela 6 mostra a variação percentual anual dos indicadores de valor de mercado, a partir dos valores médios dos três segmentos avaliados.

Entre 2014 e 2015, todos os segmentos registraram redução do índice *VM/VP*. Entre 2020 e 2021, houve retração para a geração e a distribuição e estabilidade para a transmissão. Isso denota que há queda da expectativa de desempenho de mercado dessas companhias. Ressalta-se também que era esperado para 2020, por causa da pandemia de Covid-19, redução expressiva dos indicado-

res de mercado, o que de fato foi verificado. Esse fator indica que em 2021 houve queda ainda maior da expectativa de desempenho das companhias, possivelmente em decorrência da crise hídrica vivenciada pelo setor elétrico brasileiro naquele ano.

Já o indicador *P/L* exibiu comportamento variado nos anos de crise hídrica, com queda para as companhias de distribuição e elevação para as de geração, o que pode estar relacionado ao aumento do lucro por ação das distribuidoras e à queda do resultado das geradoras. Nessa lógica, o impacto das crises no indicador foi oposto para esses segmentos. Por outro lado, não se verificou sinais de impacto no *P/L* das transmissoras causado pelas crises hídricas, dado o comportamento distinto em ambos os períodos.

Da análise dos indicadores econômico-financeiros das companhias no período de 2014 a 2021, verificou-se que os indicadores de rentabilidade e de valor de mercado foram os mais impactados pelas crises hídricas de 2015 e 2021, em que os segmentos de geração e de distribuição tiveram maior influência, tendo em vista sentirem os efeitos da queda de produção e do aumento dos custos de energia. Nesse sentido, Silva (2015) constatou que o índice de rentabilidade das companhias sofreu o maior reflexo da crise hídrica de 2012.

Verificou-se também que as crises hídricas alteraram a estrutura de capital das companhias do setor elétrico, com aumento das dívidas de curto e longo prazos, em consonância com Silva (2015). Tal constatação diverge de Pereira & Martins (2022), que concluíram que as crises hídricas de 2001 e 2021 tiveram impacto praticamente nulo no endividamento das empresas do setor elétrico listadas na B3.

Entretanto, não se verificou impacto significativo nos indicadores de liquidez dos segmentos avaliados, contrastando com Silva (2015), que ob-

**Tabela 6.** Variação percentual anual dos indicadores de valor de mercado.

		2014–2015 (%)	2015–2016 (%)	2016–2017 (%)	2017–2018 (%)	2018–2019 (%)	2019–2020 (%)	2020–2021 (%)	Média (%)
<i>P/L</i>	Média - G	21	148	-126	351	112	-10	31	75
	Média - D	-4	71	-38	-7	55	-29	-27	3
	Média - T	9	-7	-6	-18	27	-25	-5	-4
<i>VM/VP</i>	Média - G	-10	54	2	33	58	-14	-10	16
	Média - D	-15	66	-22	27	97	-25	-12	17
	Média - T	-20	24	2	4	22	-10	1	3

servou variação positiva dos índices durante o período de crise do setor de energia elétrica.

Além disso, o segmento de transmissão registrou os menores impactos nos indicadores nos anos das crises hídricas. Esse fato era esperado, já que o setor de transmissão é mais estável em termos de resultados, cujas empresas são remuneradas pela disponibilidade das linhas de transmissão.

Os resultados encontrados neste estudo evidenciam os efeitos das crises hídricas sobre a estrutura econômico-financeira das empresas do setor elétrico brasileiro. Os achados podem revelar impactos que se estendem para outros segmentos da economia, incluindo o setor agrícola. Com a redução da capacidade de geração hidrelétrica, que representa parcela significativa da matriz energética do País, o aumento dos custos de produção e distribuição é repassado aos consumidores, incluindo os agricultores, que dependem de energia elétrica para irrigação, operação de maquinário e processamento de produtos.

Além disso, a necessidade de racionamento de energia durante períodos de seca severa pode levar à interrupção de operações agrícolas, com perdas de produção e maior volatilidade dos preços dos alimentos. Esse cenário não só reduz a competitividade e a rentabilidade do setor agrícola, mas também pode aumentar a pressão inflacionária sobre a economia como um todo.

## Conclusões

Com base nas demonstrações financeiras disponibilizadas pelas companhias ao mercado e nos indicadores econômico-financeiros calculados neste estudo, observou-se que as crises hídricas de 2015 e 2021 podem ter afetado o desempenho das empresas analisadas em termos de estrutura de capital, rentabilidade e de valor de mercado, mas não se observou impacto significativo nos indicadores de liquidez das companhias.

Quanto aos indicadores de estrutura de capital, verificou-se aumento dos índices das companhias de distribuição e de geração, com os maiores impactos para as de distribuição. Isso possivelmente é explicado pela elevação das dívidas das companhias no período, em razão dos empréstimos de curto e longo prazos realizados.

No caso da liquidez das companhias, houve retração dos índices para as de transmissão e de geração. Entretanto, a magnitude das reduções foi baixa, o que pode indicar pouco impacto das crises hídricas na liquidez. Já para as distribuidoras de energia, os índices registraram certa estabilidade, o que talvez denote que os índices de liquidez dessas companhias não foram afetados pelas crises hídricas.

Em termos de rentabilidade, constatou-se redução dos indicadores das empresas de geração e de distribuição, com maior impacto para as geradoras. Esse fato pode estar atrelado à retração do lucro das companhias, considerando-se o cenário de redução da energia gerada, bem como o aumento do custo de energia. Além disso, as companhias de transmissão não mostraram evidências significativas de efeitos das crises hídricas em seus índices de rentabilidade.

Por fim, para os indicadores de valor de mercado, houve queda dos índices para as geradoras e distribuidoras, indicando queda da expectativa de desempenho das companhias em relação ao mercado. Novamente, para as companhias de transmissão, dada a falta de impactos significativos, não há evidências de que as crises hídricas afetaram o desempenho das empresas.

Dessa forma, houve, de modo geral, variação dos indicadores econômico-financeiros no período analisado, em especial nos anos de crise hídrica, o que pode denotar possíveis impactos das crises nas companhias do setor elétrico. Nesse sentido, as empresas de geração e de distribuição de energia apresentaram as maiores variações, o que indica que essas companhias podem ser mais afetadas em períodos de crise hídrica.

As conclusões deste estudo têm implicações para a formulação de políticas públicas voltadas para o setor elétrico em face das crises hídricas. Tais políticas podem focar na diversificação da matriz energética para incentivar investimentos em fontes alternativas e renováveis, menos dependentes de condições hídricas. Além disso, para reduzir vulnerabilidades, é crucial implementar medidas de eficiência energética e promover a modernização da infraestrutura de distribuição. O fortalecimento da gestão de recursos hídricos, através de planejamento integrado e uso sustentável, também deve ser uma prioridade, para assegurar a disponibilidade de água tanto para a geração de energia quanto

para outros setores da economia, incluindo o agrícola. O setor agrícola, altamente dependente de energia elétrica para irrigação e processamento de produtos, também é afetado pelos impactos das crises hídricas no setor elétrico. Políticas que promovam a resiliência energética contribuirão para a estabilidade não apenas do setor elétrico, mas também para a sustentabilidade e a competitividade da agricultura, ao garantir um fornecimento confiável de energia e água, essencial para a produção agrícola e a segurança alimentar. Essas ações integrarão um esforço abrangente para minimizar os efeitos adversos das crises hídricas e beneficiar a economia como um todo.

Destaca-se que esta pesquisa usou uma amostra de empresas de capital aberto do setor elétrico brasileiro. Além disso, é pertinente ressaltar que há fatores alheios às crises hídricas, que dizem respeito ao ambiente macroeconômico, que podem afetar o comportamento dos indicadores aqui analisados. Portanto, não se pode afirmar que os resultados obtidos na pesquisa decorrem exclusivamente do cenário de escassez hídrica vivenciado no Brasil em 2015 e 2021.

## Referências

- ABRADEE. Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica. **Visão Geral**. [Brasília], 2022. Disponível em: <<https://www.abradee.org>>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- B3. **Índice de Energia Elétrica (IEE B3)**. 2022. Disponível em: <[https://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-energia-eletrica-iee-composicao-da-carreira.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-segmentos-e-setoriais/indice-energia-eletrica-iee-composicao-da-carreira.htm)>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- BORGES, F.Q. Crise de energia elétrica no Brasil: uma breve reflexão sobre a dinâmica de suas origens e resultados. **RECIMA21: Revista Científica Multidisciplinas**, v.2, p.1-11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i10.809>.
- CAMPOS, K.C.; SOUSA, R.P. Índice de Desempenho Econômico-Financeiro de empresas do setor de energia elétrica no Brasil. **Revista Eletrônica de Economia da Universidade Estadual de Goiás**, v.10, p.87-106, 2014.
- DINIZ, N. **Análise das demonstrações financeiras**. Rio de Janeiro: Sese, 2015. 176p.
- EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2020**. [Brasília], 2020. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2020>>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- FALCÃO, A.W. de S.; NUNES, R.V.; ASSIS, C.W.C. de; ADRIANO, N. de A.; SIEBRA, A.A. Os reflexos da crise hídrica brasileira na estrutura de custos das empresas do setor de energia elétrica. **ABCustos**, v.4, p.1-36, 2019. DOI: <https://doi.org/10.47179/abcustos.v4i2.475>.
- GITMAN, L.J. **Princípios de administração financeira**. 12.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- MACHADO, P. **Crise do setor elétrico: impactos nas demonstrações financeiras da distribuidora Elektro S/A (2013-2016)**. 2017. 36p. Trabalho de Conclusão de Curso – (Bacharelado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- PEREIRA, E.R.R.; MARTINS, M.A. dos S. O impacto das crises hídricas na rentabilidade e endividamento do setor de energia elétrica da empresas listadas na B3. **ConTexto**, v.22, p.33-45, 2022. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/127178>>. Acesso em: 6 ago. 2024.
- RIBEIRO, O.M. **Estrutura e análise de balanço**. 8.ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- ROSS, S.A.; WESTERFIELD, R.W.; JAFFE, J.; LAMB, R. **Administração financeira**. 10.ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.
- SILVA, P.Z.P. da. Análise da crise de 2012 no desempenho econômico-financeiro das indústrias de energia elétrica listadas na BM&FBovespa. **ConTexto**, v.15, p.67-80, 2015. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/ConTexto/article/view/55730>>. Acesso em: 6 ago. 2024.