



APLICAÇÃO DO MÉTODO MOMENTUM EM CENÁRIOS PROSPECTIVOS: ANÁLISE EM UMA COMPANHIA GERADORA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA IMPLANTAÇÃO DE *COMPLIANCE*

Fernando Cesar Almeida Silva (UFF) fernandocas@id.uff.br
Lucas Vitorino (UFF) lucasvitorino.ep@gmail.com
Carlos Francisco Simões Gomes (UFF) cfsgl@bol.com.br
Marcos dos Santos (IME) marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br

Resumo

Este estudo propõe o uso do método de elaboração de cenários prospectivos MOMENTUM para suportar a decisão estratégica de uma empresa de *utilities* no ramo de energia elétrica. A aplicação deste método foi usada como base para suportar a priorização de implantação de processos de *compliance* conforme o cenário desenhado no método MOMENTUM. Em complementação ao método de criação de cenários prospectivos, o estudo utilizou três métodos de apoio à decisão da pesquisa operacional. O método de estruturação de problemas VFT para definir as incertezas críticas que foram utilizadas no método MOMENTUM, os critérios de classificação e as alternativas de processos de *compliance* a serem utilizados nos métodos MCDM. Também deu suporte na escolha dos métodos MCDM utilizados. O método SAPEVO-M foi utilizado para a geração dos pesos a serem utilizados no método de classificação WASPAS. Como resultado, foram estabelecidos três cenários a partir do método MOMENTUM, que foram avaliados pelos métodos MCDM, resultando em três diferentes rankings para priorização da implantação dos processos de *compliance* da organização.

Palavras-Chaves: MOMENTUM, AMD, VFT, Cenários prospectivos, *Compliance*, Energia Elétrica, COVID-19

1. Introdução

A companhia em questão faz parte do grupo de *utilities* e o seu negócio é a geração de energia elétrica. É líder na geração e transmissão de energia elétrica no país e possui uma matriz energética limpa, baseada em fontes de baixa emissão de gases de efeito estufa, principalmente em geração com o uso de hidrelétricas. A energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento de qualquer país, visto que é a base para a produção de bens e prestação de serviços, possuindo até mesmo um viés social. O mercado de geração e transmissão de energia elétrica é bastante complexo e possui numerosos *players*. Com a redução dos impactos da COVID-19 no mundo há a possibilidade de expansão no setor, entretanto o cenário político-econômico pode ser um fator de incerteza no horizonte. Entretanto há necessidade constante de

realizar novos projetos que melhore a capacidade produtiva da empresa. Visto que a companhia é de capital aberto e possui ações publicadas nas bolsas de Nova York, Latibex e Bovespa, há a necessidade constante de implantar processos referentes ao sistema de conformidade (*Compliance*) para que investidores, governo, órgãos de controle e a sociedade em geral tenham confiança de que a empresa é sustentável e lucrativa ao longo do tempo, com o risco reduzido de causar prejuízos financeiros, sociais ou ambientais.

O objetivo deste artigo é estabelecer um plano para a implantação de processos de *compliance* numa empresa de *utilities* orientado por estratégia baseada em cenários prospectivos com o horizonte determinado para os próximos cinco anos. Os cenários possíveis são delineados pelo método Momentum onde conforme o cenário empresarial a ser adotado, é possível determinar quais processos de um sistema de *compliance* serão implantados com maior prioridade. A priorização dos processos a serem implantados é realizada por meio de método de apoio multicritério à decisão (AMD), conforme o grau de benefício que cada processo pode proporcionar para a companhia.

2. Referencial Teórico

2.1. Cenários prospectivos

O uso da técnica de cenários prospectivos para formulação de estratégias tem aumentado na última década. Estudos como os de (VARUM e MELO 2010; AMER *et al.* 2013; OLIVEIRA *et al.* 2018; CASIMIRO e ARAÚJO, 2020; OLIVEIRA *et al.* 2021) evidenciam esta afirmativa por meio de vastas revisões da literatura sobre esta temática. Este crescimento é norteado pela capacidade da prospecção de cenários em identificar possíveis eventos ou situações que podem ocorrer no futuro, baseado em dados e eventos incertos, possibilitando a criação de estratégias para lidar, de forma planejada, com as incertezas que podem surgir durante um dado período no tempo. Essa é uma ferramenta valiosa e tem sido utilizada, principalmente nas organizações, como forma de preparação para possíveis acontecimentos, a fim de tomar melhores decisões. (AMER *et al.* 2013).

Desta forma, a possibilidade de antecipar obstáculos futuros, obter maiores vantagens competitivas e ter mais chances de sucesso de que seus concorrentes, é um dos pontos que estimulam as organizações a buscarem a prospecção de cenários (OLIVEIRA *et al.* 2018).

Identificam-se estudos de cenários prospectivos no ambiente corporativo no Brasil durante a década de 1980, por meio de duas empresas estatais que operam no seguimento do setor de energia elétrica (Eletrobrás, em 1987) e no setor de exploração e produção de petróleo (Petrobras, em 1989), destacando-se com empresas pioneiras na realização de estudos de cenários prospectivos (GOMES e GOMES, 2019). Por se tratar de seguimento com projetos de longo período de maturação, como a implantação de um projeto de *compliance*, a utilização do planejamento baseado em cenários prospectivos se torna vital para o sucesso do projeto, que exige uma visão de longo prazo.

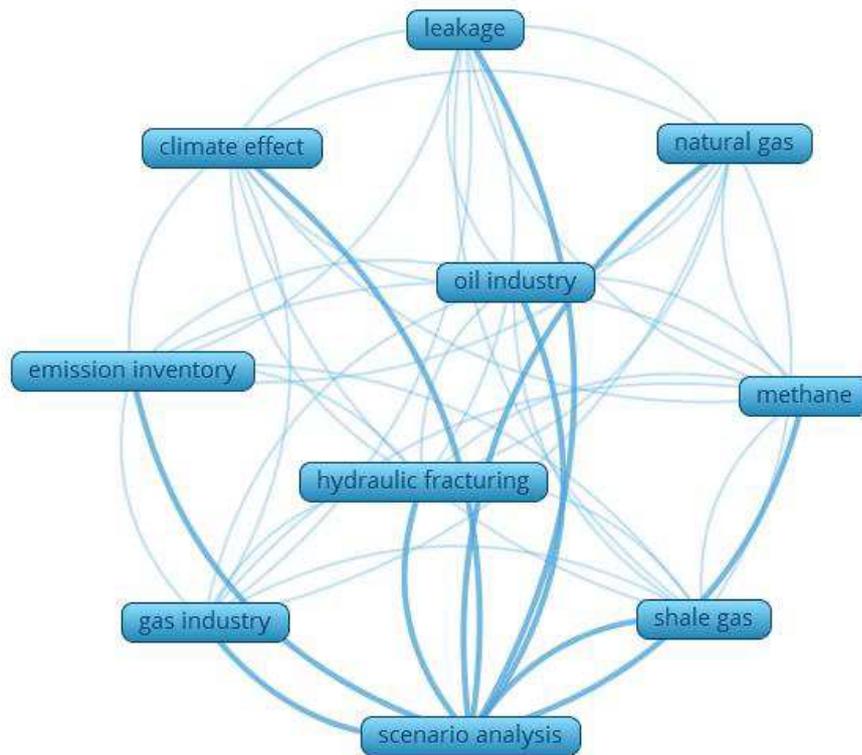
Para identificar a existência de artigos relacionados a temática de cenários prospectivos, atrelado ao termo *compliance*, foi feita uma análise bibliométrica por meio da base de dados Scopus, acessado a partir do portal Capes (www.capes.gov.br), em novembro de 2021, com o seguinte encadeamento de palavras: TITLE-ABS-KEY (“*prospective scenarios*” AND “*compliance*”). Como resultado foram obtidos um número apenas três artigos: (BERNARD E PRIEUR, 2007; CREMONESE *et al.*, 2019; DAIRI *et al.*, 2021). A Tabela 1 apresenta uma análise dos documentos encontrados.

Tabela 1 - Documentos obtidos na base Scopus

Título	Tipo doc	Autores	Ano	Fonte	Número d citações
Prospective scenarios for the management of wastewater resources in mostaganem region, Algeria	Artigo	Dairi, S., Dounia, M., Sofiane, B., Yassine, D., Habib, A.	2021	Desalination and Water Treatment 209, pp. 414-428	0
Emission scenarios of a potential shale gas industry in Germany and the United Kingdom	Artigo	Cremonese, L., Weger, L.B., Van Der Gon, H.D., Bartels, M., Butler, T.	2019	Elementa 7(1),18	3
Biofuel market and carbon modeling to analyse French biofuel policy	Artigo	Bernard, F., Prieur, A.	2007	Energy Policy 35(12), pp. 5991-6002	22

Fonte: Autores (2022)

Com o apoio do *software* de análise bibliométrica VOSviewer, foi possível analisar e identificar as principais palavras-chaves e tópicos por meio do uso da análise de co-ocorrência (Figura 1):

Figura 1 - Análise de Co ocorrência – *index keywords* com VOSviewer


Fonte: Autores (2022)

2.2. Compliance

Ao longo do tempo a conformidade, ou *compliance* vem se tornado um termo cada vez mais importante e conhecido pelo público em geral. Originalmente, este termo vem do inglês “*to comply*”, que significa cumprir, estar de acordo, obedecer. Na prática, visa manter a integridade de em uma instituição, pelo cumprimento de leis, normas e procedimentos internos baseados na ética e na sua missão estratégica de forma a zelar por sua reputação, pela continuidade da operação e a preservação do seu patrimônio. Para Kharbili *et al.* (2008) a gestão de conformidade é o termo que se refere à definição de meios para evitar tais ações ilegais por meio do controle das atividades de uma empresa. Por extensão, o gerenciamento de conformidade também se refere a padrões, estruturas e software usados para garantir a observância da empresa aos textos legais.

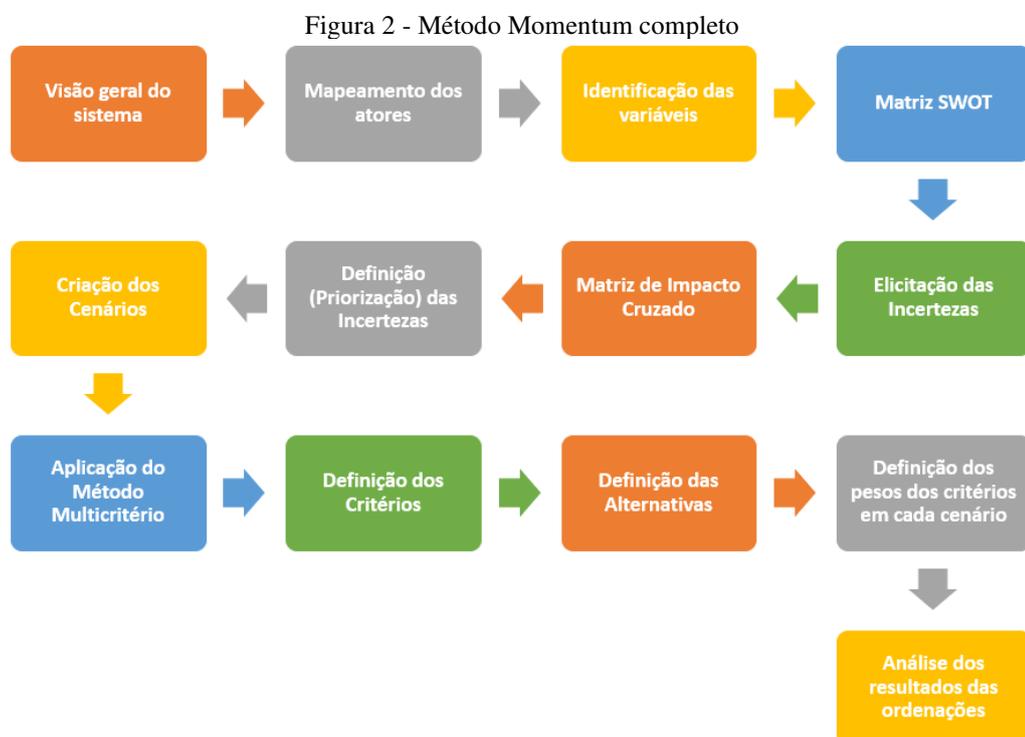
3. Materiais e métodos

3.1. Método VFT – Value focused Thinking

O método VFT é originário da pesquisa operacional *soft* e se constitui da criação de diagramas por meio de técnicas de brainstorm, que permitem o grupo envolvido desenvolva uma análise integrada e completa do ambiente de forma a estruturar o problema e definir atividades a serem executadas para resolvê-lo. O VFT caracteriza-se por ter o foco no valor, definindo o que o decisor deseja e descobrindo como ele consegue alcançar o objetivo (KEENEY, 1992).

3.2. Método Momentum

Godet (2000) afirma que existem diversos métodos para o desenvolvimento de cenários, cada um com suas peculiaridades. Neste artigo, aplicamos o método o Método Unificado para o Planejamento Prospectivo Estratégico (*Method Unified for Strategic Prospective Planning*), também conhecido como MOMENTUM, elaborado por Gomes e Costa (2013), por se tratar de um modelo híbrido que agrega características e conceitos importantes dos métodos encontrados na literatura, além de possibilitar a utilização de métodos de multicritério para a decisão estratégica, o que o torna um método bem robusto. Para o desenvolvimento do método MOMENTUM, deve-se considerar as seguintes etapas da figura 2:



Fonte: Adaptado de Gomes e Costa (2013)

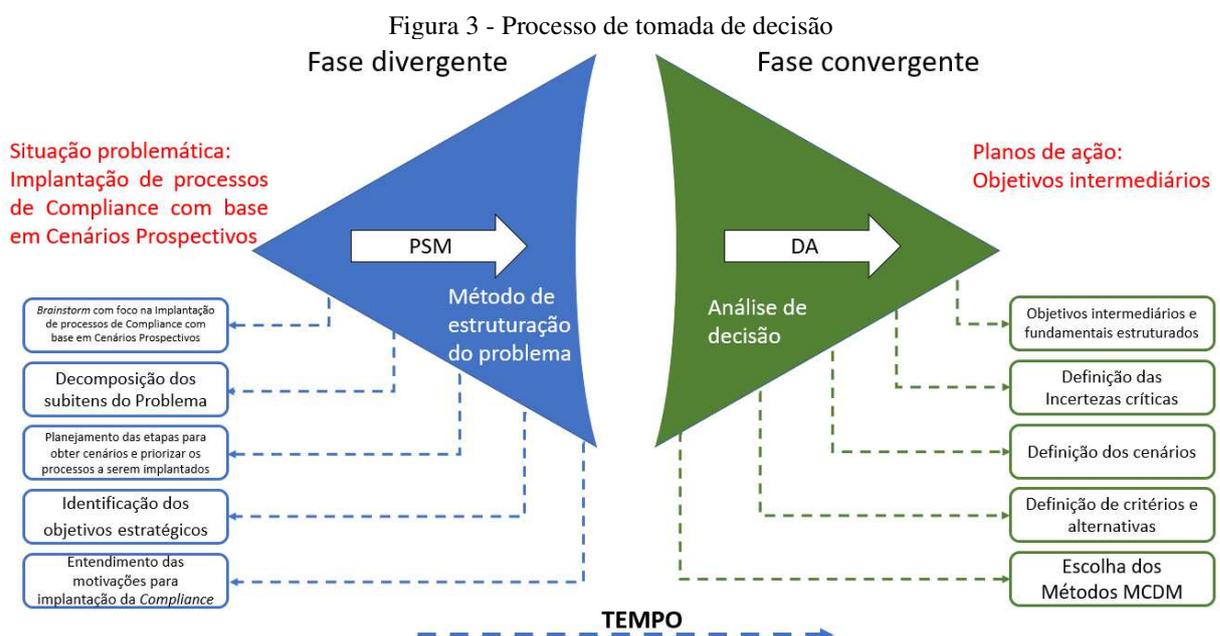
3.3. Metodologia de Pesquisa

A metodologia utilizada neste estudo em sua primeira fase, utiliza do método VFT para estruturar o problema e do método de elaboração de cenários prospectivos MOMENTUM na identificação de incertezas críticas e suas hipóteses, bem como a criação de cenários que são usados para verificar como o contexto estrutural da companhia pode corroborar para a implantação de processos de um programa de *compliance*.

Na segunda fase os métodos de apoio multicritério à decisão SAPEVO-M (*Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors – Multi Decision Makers*) (GOMES *et al.*, 2020) para geração dos pesos dos critérios, e o método WASPAS (*Weighted Aggregated Sum Product Assessment*) desenvolvido por Zavadskas *et al.* (2012), para avaliação e priorização das alternativas baseado nos critérios definidos, são combinados para ordenação dos processos de implementação de *compliance*, em cada cenário criado durante a primeira fase, apoiando o tomador de decisão na seleção dos processos de *compliance* que serão priorizados.

4. Aplicação do método VFT

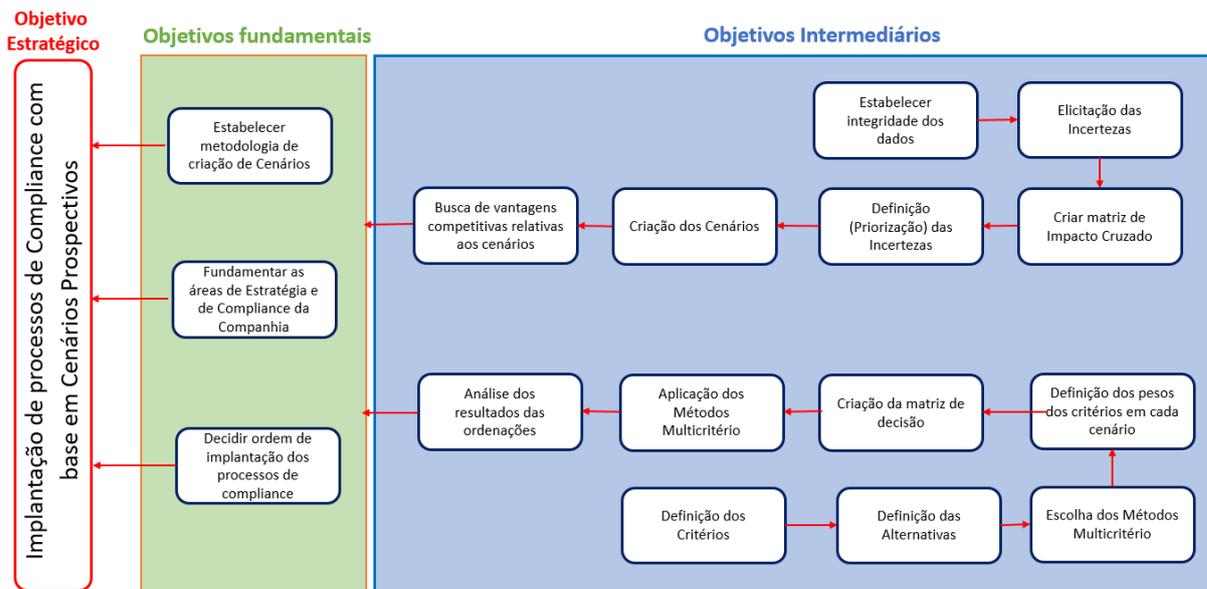
Com base em no conceito de divergência e de convergência, método VFT tem por objetivo estruturar a abordagem de um problema utilizando-se de reuniões de brainstorm para que as equipes envolvidas tomem conhecimento dos problemas e proponham soluções viáveis por meio dos valores estabelecidos. As fases de divergência, e convergente foram aplicadas. A figura 3 mostra o ilustra os processos de divergência e convergência para organizar as atividades.



Fonte: Os autores. Adaptado de Abuabara *et al.* (2019)

A figura 4 mostra a matriz de objetivos com suas interconexões, que é o documento resultante da técnica VFT. Nela estão descritos os objetivos intermediários e fundamentais identificados e organizados de forma gráfica.

Figura 4 - Hierarquia de objetivos



Fonte: Os autores. Adaptado de Abuabara *et al.* (2019)

5. Aplicação do Método MOMENTUM

5.1. Visão geral do sistema

O papel do setor de produção de energia elétrica é fundamental para o crescimento econômico do país, e consequentemente contribui diretamente para a qualidade de vida do povo brasileiro. Há a perspectiva de grande aumento na demanda com a redução dos efeitos da COVID-19. Entretanto os fatores político-econômicos podem causar alguma incerteza neste horizonte favorável. Mesmo assim, há a necessidade se investir em modernização dos processos de geração transmissão e distribuição de energia, bem como na adoção de novas fontes de energia limpa, visto que a cada ano o regime das chuvas, que abastecem os reservatórios das hidrelétricas se torna mais precário.

5.2. Mapeamento dos atores

O setor de energia elétrica do Brasil é composto de diversos agentes do setor público, privado e de regulação. Na tabela 2 estão listados os *stakeholders* do mercado de energia elétrica.

Tabela 2 - Lista de stakeholders - Mercado de energia elétrica

Categoria	Ator	Atividade
Governo	Ministério de Minas e Energia – MME	Redação das diretrizes que regem a outorga de concessões e a emissão de instruções para o processo de licitação em concessões relacionadas a serviços e ativos públicos.
Regulação	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Regular e fiscalizar o setor elétrico segundo a política determinada pelo MME.
Público	Empresa de Pesquisa Energética (EPE)	Realizar o planejamento indicativo do setor por meio da produção e publicação de uma série de estudos de geração e consumo.
Público	IBAMA	Resguardar o meio ambiente brasileiro, evitando impactos significativos nesta área;
Público/Privado	Empresas geradoras e energia.	Prospecção, implantação, operação e manutenção das instalações geradoras.
Público/Privado	Empresas transmissoras de energia.	Implantação, operação e manutenção das linhas de instalações de transmissão.
Público/Privado	Empresas distribuidoras de energia.	Responsáveis pela entrega e distribuição de energia ao consumidor final.
Consumidor	População em geral	Cliente residenciais.
Consumidor	Empresas das cadeias produtivas e de prestação de serviços	Clientes comerciais e industriais.
Parceiro	Fornecedores	Fornecem insumos para a construção e manutenção dos empreendimentos e instalações.
Parceiro	Empreiteiras	Realizam a construção e manutenção dos empreendimentos geradores de energia.
Sociedade	Acionistas	Investem na empresa esperando auferir lucros.
Sociedade	Empregados	Colaboradores remunerados que contribuem para a realização dos processos corporativos.

Fonte: Autores (2021)

5.3. Identificação das variáveis

Após análise de dos fatores que afetam companhias de *utilities* que geram energia elétrica, em via utilização do VFT, bem como consulta aos profissionais que trabalham na área responsável pela gestão estratégica da empresa em questão.

- Contexto Macroeconômico e energético que é impactado por variáveis econômicas no contexto mundial e nacional e circunstancial. Podem ser citados os incentivos governamentais para a diversificação da matriz energética, crescimento econômico e abertura do mercado do setor de energia.
- Setor de geração de energia elétrica que afetado por variáveis próprias do setor, tais como regime pluviométrico, geração distribuída e demanda de produção de energia.

5.4. Matriz SWOT

Foi realizada uma análise do ambiente no qual a empresa geradora de energia está inserida, com o objetivo de verificar a posição estratégica da empresa, no ambiente em que se encontra. Foram considerados aspectos específicos do setor de energia elétrica que é bastante complexo e está presente em todo o território nacional e o resultado consta na tabela 3.

Tabela 3 - Matriz SWOT da Companhia em estudo

Forças (S)	Fraquezas (W)
Liderança em geração e transmissão de energia elétrica; Presença em todo o território brasileiro; Matriz elétrica formada por 96% de energia limpa e sustentável; Alta capacitação dos colaboradores; Avanços na gestão integrada da Empresa; Meta e criação de valor para investidores e demais partes interessadas.	Poucos funcionários para realizar as atividades laborais com a qualidade necessária; Forte dependência política nas tomadas de decisão; Baixa capacidade de investimentos; Baixo nível de controles internos.
Oportunidades (O)	Ameaças (T)
Aumento na demanda de energia elétrica; Aumento do foco de investimentos em fontes renováveis; Aumento do uso de transportes elétricos; Alta nas tarifas de eletricidade.	Crise política e econômica brasileira Queda da atividade produtiva; Queda da atividade prestação de serviços; Redução do volume no regime de chuvas; Alta nas tarifas de eletricidade; Recrudescimento da COVID-19 ou surgimento de nova pandemia.

Fonte: Plano estratégico da Companhia (2022)

5.5. Elicitação das Incertezas

No contexto geral, atualmente existe grande expectativa de melhora na economia em todo o mundo visto que a vacinação contra a COVID-19 se difundiu e os setores produtivos retomaram suas atividades. Como a energia elétrica é a base para todas as outras indústrias, a expectativa é de crescimento, entretanto o momento político-econômico do país pode afetar o desempenho da companhia. Neste contexto foram selecionadas as seguintes incertezas críticas, conforme a tabela 4.

Tabela 4 - Incertezas críticas

ID	Incertezas críticas
IC1	Crescimento Econômico
IC2	Inflação e Juros
IC3	Transformações no Modelo do Setor Elétrico
IC4	Contexto Mundial
IC5	Contexto Nacional
IC6	Preço da Energia Elétrica
IC7	Abertura do mercado do setor de energia
IC8	Utilização da eletricidade no transporte
IC9	Participação da energia elétrica na matriz energética
IC10	Gestão do meio ambiente e da segurança
IC11	Investimentos em prospecção de novas fontes de energia renovável
IC12	Preços dos insumos para produção de energia elétrica
IC13	Configuração do parque de geração de energia elétrica
IC14	Geração de energia distribuída
IC15	Expansão no uso de usinas termelétricas para gerar eletricidade
IC16	Privatização do sistema elétrico estatal
IC17	Regime pluviométrico
IC18	Demanda de energia Elétrica
IC19	Diversificação da matriz de geração de energia elétrica
IC20	Capacidade de atração de investidores
IC21	Complexidade do sistema de transmissão elétrica
IC22	Mudanças tecnológicas no setor de energia elétrica

Fonte: Os autores com base na análise VFT (2022)

5.6. Matriz de Impacto Cruzado

A matriz de impacto cruzado é importante para se estabelecer as dependências e os impactos que tais incertezas, ou variáveis, podem ter sobre o problema ou os cenários que serão criados a partir desta matriz. Para isso, houve a comparação utilizando a escala de -7 a 7, para definir o grau de impacto entre as variáveis sendo -7 uma relação de Impacto muito expressivo negativo e 7 uma relação de impacto ou dependência Impacto muito expressivo (Tabela 5).

Tabela 5 - Grau Dependência / Impacto

Grau	Descrição	Grau	Descrição
-7	Impacto muito expressivo negativo	1	Impacto pouco relevante
-5	Impacto expressivo negativo	3	Impacto médio
-3	Impacto médio negativo	5	Impacto expressivo
-1	Impacto pouco relevante negativo	7	Impacto muito expressivo
0	Não há impacto		

Fonte: Autores (2022)

A tabela 6 representa a avaliação paritária entre as variáveis (incertezas críticas) onde as relações de impacto e dependência entre cada variável e o conjunto total e quanto esta variável é dependente e impactada pelo conjunto de todas as outras. Esta definição foi realizada pelo time de Estratégia Corporativa da companhia em questão, que assume o papel de Tomador de

decisão especialista (DM). Os Valores 1 a 22 nos títulos das linhas e colunas se referem às variáveis descritas na Tabela 4.

Tabela 6 - Impacto versus Dependência

		Impacto →→→																						
		Contexto Macroeconômico e energético											Setor de geração de energia elétrica											
		IC1	IC2	IC3	IC4	IC5	IC6	IC7	IC8	IC9	IC10	IC11	IC12	IC13	IC14	IC15	IC16	IC17	IC18	IC19	IC20	IC21	IC22	Σ
Contexto Macroeconômico e energético	IC1	7	7	1	7	5	3	3	5	5	5	-3	5	5	-3	0	0	7	7	7	3	5	81	
	IC2	-7	-7	0	-7	-5	3	-5	1	-3	-5	-7	-5	-5	-3	-1	0	-5	-5	-5	1	-7	-77	
	IC3	5	0	-7	0	5	5	5	1	5	5	7	7	7	7	-7	5	0	0	7	7	-7	7	71
	IC4	7	5	3	-7	5	1	5	7	5	5	5	3	3	5	-1	0	0	3	5	5	0	5	76
	IC5	5	5	7	1	-7	7	5	5	5	5	7	5	5	0	0	0	0	7	5	7	5	5	84
	IC6	-5	3	5	1	7	-7	1	-3	-3	3	5	1	5	5	5	0	-5	5	7	0	3	37	
	IC7	5	3	7	0	7	-5	-7	5	5	7	-5	7	7	-5	3	0	1	5	7	3	7	71	
	IC8	3	0	3	1	5	-3	3	3	3	5	-1	3	7	5	3	0	7	7	7	5	7	73	
	IC9	3	1	5	0	5	3	5	7	3	7	5	5	7	5	5	0	0	5	7	3	5	86	
	IC10	1	0	5	0	1	1	0	0	3	3	1	3	3	-5	0	7	0	3	7	3	5	41	
Setor de geração de energia elétrica	IC11	3	0	5	0	3	3	3	5	5	-7	3	5	7	-7	0	0	3	7	7	3	7	67	
	IC12	3	1	-5	0	5	7	-3	-5	-5	-5	-7	-5	-3	3	0	0	-7	-5	-5	-5	-46		
	IC13	0	0	5	0	3	5	1	1	3	3	3	3	3	3	0	0	5	5	3	7	56		
	IC14	3	1	7	0	5	-5	5	5	5	3	3	0	3	-7	0	0	0	7	7	-5	7	44	
	IC15	-5	0	5	0	-7	7	0	-7	-3	-3	-7	3	7	-5	0	0	-5	-7	-5	1	-7	-38	
	IC16	5	1	3	0	7	-5	7	5	5	3	3	1	5	-3	1	0	3	1	7	1	3	53	
	IC17	3	1	7	0	7	-7	0	7	7	0	-3	-3	-3	0	7	0	0	-3	3	0	-3	20	
	IC18	5	1	5	0	7	-7	0	0	5	1	3	1	3	1	5	0	0	5	5	1	3	44	
	IC19	5	0	5	0	5	-3	5	0	-3	3	5	-3	5	5	-3	-3	0	0	7	5	5	40	
	IC20	0	0	5	0	5	1	1	1	0	1	3	0	0	1	-1	5	0	0	0	0	1	23	
	IC21	1	1	5	0	-5	-5	3	0	3	-3	1	5	-3	3	5	0	0	0	5	-3	3	16	
	IC22	0	0	5	0	3	-3	0	5	3	3	3	-3	5	5	-5	0	0	0	5	3	-3	26	
Σ	40	30	87	4	73	-17	54	39	54	36	51	19	54	58	-14	28	7	16	62	87	17	63		

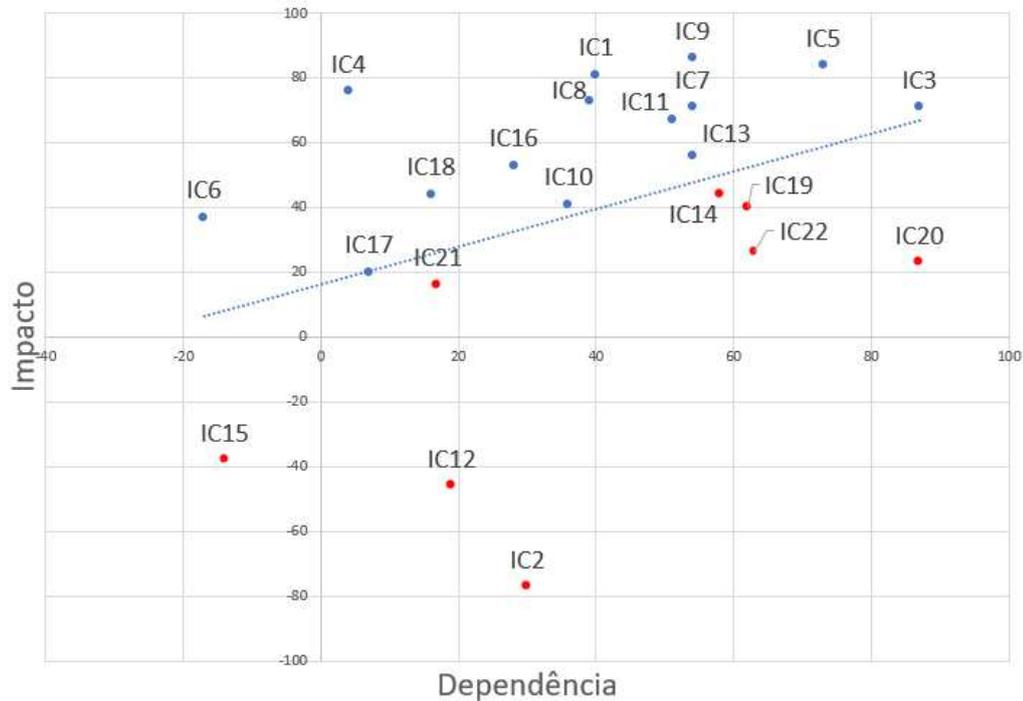
Fonte: Os autores \ Equipe de Estratégia corporativa da Companhia (2022)

Na matriz de impacto (tabela 6), a coluna mais à direita representa o grau de impacto (motricidade) das variáveis em relação às demais. Já na última linha da matriz, é representada o grau de dependência de uma variável em relação às outras.

5.7. Definição (Priorização) das Incertezas

De posse dos somatórios dos impactos (motricidades) e das dependências das incertezas críticas, o gráfico 1 foi criado para possibilitar a visualização de forma espacial e melhorar o entendimento da influência destas incertezas que foram levantadas nas etapas anteriores. Neste gráfico foi traçada uma reta de tendência com o objetivo de analisar as variáveis e selecionar aquelas que são mais relevantes para o estudo. Para isto, num primeiro momento, optou-se por selecionar todos aos critérios que estavam posicionados acima da linha de tendência.

Gráfico 1 - Tendência - Impacto versus Dependência
Tendência - Impacto X Dependência



Fonte: Autores (2022)

Após análise mais apurada, levou-se em consideração que as incertezas críticas IC14, IC19 e IC21, apesar de estarem posicionadas abaixo da linha de tendência, poderiam ser aproveitadas para ampliar um pouco mais o espectro áreas de impacto a serem consideradas neste estudo. Entretanto, mesmo posicionada acima da linha de tendência, a incerteza IC6 foi descartada, pelo fato de estar posicionada numa região do gráfico onde o impacto é negativo. Com esta análise final, as incertezas relacionadas como mais relevantes, foram aquelas listadas na tabela 7.

Tabela 7 - Incertezas selecionadas e priorizadas

ID	Incertezas Críticas
IC1	Crescimento Econômico
IC3	Transformações no Modelo do Setor Elétrico
IC4	Contexto Mundial
IC5	Contexto Nacional
IC6	Preço da Energia Elétrica
IC7	Abertura do mercado do setor de energia
IC8	Utilização da eletricidade no transporte * (carros elétricos)
IC9	Participação da energia elétrica na matriz energética
IC10	Gestão do meio ambiente e da segurança
IC11	Investimentos em prospecção de novas fontes de energia renovável
IC13	Configuração do parque de geração de energia elétrica
IC14	Geração de energia distribuída
IC16	Privatização do sistema elétrico estatal
IC17	Regime pluviométrico
IC18	Demanda de energia Elétrica * (impacto COVID-19)
IC19	Diversificação da matriz de geração de energia elétrica
IC21	Complexidade do sistema de transmissão elétrica

Fonte: Autores (2022)

5.8. Criação dos Cenários

Para fins deste estudo, foram propostos três cenários baseados nas incertezas críticas. Todas as incertezas são de natureza qualitativa, e os cenários são denominados da seguinte forma:

- **Compliance total:** Combinação de hipóteses favoráveis que impactam de forma positiva as incertezas críticas;
- **Compliance na média:** Combinação de hipóteses de tendência que impactam as incertezas críticas de forma a ter maior probabilidade de materialização;
- **Compliance mínimo:** Combinação de hipóteses desfavoráveis que impactam de forma negativa as incertezas críticas;

Com o objetivo de simplificar a identificação das hipóteses em cada cenário, a tabela 8 associa uma legenda de cores para os cenários propostos. A tabela 9 estabelece as incertezas críticas levantadas e validadas e priorizadas com o time de gestão estratégia da companhia e exibe os cenários *Compliance Total*, *Compliance na média* e *Compliance mínimo* nos quais as hipóteses mais adequadas para cada cenário são selecionadas.

Tabela 8 - Legenda dos cenários

CENÁRIOS	Otimista (<i>Compliance total</i>)	
	Pessimista (<i>Compliance mínimo</i>)	
	Provável (<i>Compliance na média</i>)	

Fonte: Autores (2022)

Tabela 9 - Compliance total e Compliance mínimo

ID	Incertezas críticas	Hipóteses			
IC1	Crescimento Econômico	Acima da Média Mundial	Inercial	Abaixo da Média Mundial	
IC3	Transformações no Modelo do Setor Elétrico	Novo modelo setorial	Ajuste no Modelo atual	Continuar com o atual modelo	
IC4	Contexto Mundial	Distensão política, e abertura econômica. Crescimento econômico alto	Instabilidade Política com barreira comerciais. Crescimento moderado.	Predomínio e conflitos, protecionismo e baixo crescimento	
IC5	Contexto Nacional	Desenvolvimento integrado.	Modernização com exclusão social	Crescimento endógeno	Estagnação e Pobreza
IC6	Preço da Energia Elétrica	Tendência ascendente, pequena volatilidade.	Tendência ligeiramente ascendente, moderada volatilidade.	Tendência descendente, maior volatilidade	
IC7	Abertura do mercado do setor de energia	Aceleração da abertura do mercado	Abertura gradual do mercado	Interrupção do processo de abertura do mercado	
IC8	Utilização da eletricidade no transporte	Forte aumento	Moderado aumento	Mínimo aumento	
IC9	Participação da energia elétrica na matriz energética	Forte aumento	Moderado aumento	Mínimo aumento	
IC10	Gestão do meio ambiente e da segurança	Fortes exigências, empresas em adequação.	Fortes exigências, respostas inadequadas das empresas	Ajustes das leis para condições menos restritivas	
IC11	Investimentos em prospecção de novas fontes de energia renovável	Forte aumento	Moderado aumento	Mínimo aumento	Estagnação Redução
IC13	Configuração do parque de geração de energia elétrica	Aumento significativo de capacidade e complexidade	Aumento relativo de capacidade e complex	Manutenção da capacidade e estrutura de produção inadequada	
IC14	Geração de energia distribuída	Fortes aumento nos incentivos	Sem alteração nos incentivos	Redução nos incentivos	
IC16	Privatização do sistema elétrico estatal	Implementação total	Implantação parcial	Não implementação	
IC17	Regime pluviométrico	Chuvoso	Normal	Seco	
IC18	Demanda de energia Elétrica * (impacto COVID-19)	Forte expansão	Expansão moderada	Sem expansão	Retração
IC19	Diversificação da matriz de geração de energia elétrica	Forte aumento	Aumento relativo	Sem aumento	
IC21	Complexidade do sistema de transmissão elétrica	Expansão	Estagnação	Redução	

Fonte: Autores (2021)

5.9. Aplicação do Método Multicritério

O método SAPEVO-M foi selecionado para o estabelecimento dos pesos devido a sua facilidade para a realização da análise paritária entre os critérios. É um método de entrada ordinal para geração de pesos e que possibilita a utilização de múltiplos tomadores de decisão

(DMs). Segundo Gomes *et al.* (1997) e TEIXEIRA *et al.*, (2019), o método SAPEVO-M consiste, basicamente, em dois processos: 1) Primeiramente, a transformação ordinal da preferência entre critérios, expressada por um vetor representando os pesos dos critérios; 2) O segundo processo é a transformação ordinal da preferência entre alternativas dentro de um determinado conjunto de critérios. Neste estudo só utilizaremos da primeira etapa do SAPEVO-M para gerar os pesos dos critérios.

A tabela 10 define as opções de relação entre os critérios para a realização da análise paritária.

Tabela 10 - Escala semântica do método SAPEVO M

Escala 1 (símbolo)	Escala 1 (variável / expressão Linguística Correspondente)	Escala 2
<<< 1	Absolutamente pior / Absolutamente menos importante	-3
<< 1	Muito pior / Muito menos importante	-2
< 1	Pior / Menos importante	-1
1	Igual ou equivalente / Tão importante quanto	0
> 1	Melhor / Mais importante	1
>> 1	Muito melhor / Muito mais importante	2
>>> 1	Absolutamente melhor / Absolutamente mais importante	3

Fonte: Teixeira *et al.* (2019)

Já o método WASPAS (*Weighted Aggregates Sum Product Assessment*) desenvolvido por Zavadskas *et al.* (2012), foi utilizado para avaliação e priorização das alternativas (processos de *compliance* a serem implementados) conforme os critérios estabelecidos.

Segundo Chakraborty e Zavadskas, (2014); Zavadskas *et al.* (2013), o método WASPAS é simples e utiliza de uma combinação única de duas abordagens MCDM bem conhecidas, o *Weighted Sum Model* (WSM) e o *Weighted Product Model* (WPM). A junção destes dois métodos, ou seja, a soma dos modelos de soma ponderada e do produto ponderado é dada pela Equação Generalizada (Q_i), que determina a importância relativa total (ZAVADSKAS *et al.*, 2012) (1):

$$Q_i = \lambda \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} w_j + (1 - \lambda) \prod_{j=1}^n (\bar{x}_{ij})^{w_j}, \lambda = 0, \dots, 1. \quad (1)$$

Onde, λ varia de 0 a 1. Quando $\lambda=0$, WASPAS é transformado em WPM; e quando $\lambda=1$, WASPAS é transformado em WSM. Portanto, recomenda-se partir de uma análise inicial com $\lambda=0,5$. O *ranking* das alternativas é feito com base no valor de Q_i , ou seja, quanto maior o valor de Q_i melhor posicionada estará a alternativa i .

Para elaboração da matriz de decisão, por todos os critérios serem qualitativos, será utilizada a escala de SAATY (1970), adaptada (Tabela 11) para transformar as informações do DM, antes subjetiva (qualitativa), em informação objetiva (quantitativa). Assim, é possível criar a matriz de decisão e realizar a ordenação das alternativas pelo método WASPAS.

Tabela 11 - Escala de SAATY adaptada

Grau de Importância	Análise qualitativa	Descrição
1	Sem importância	O processo não favorece o critério de priorização
3	Pouca importância	O processo favorece pouco o critério de priorização
5	Importância moderada	O processo favorece ligeiramente o critério de priorização
7	Forte importância	O processo favorece fortemente o critério de priorização
9	Importância muito forte	O processo favorece muito fortemente o critério de priorização

Fonte: Autores (2022)

5.10. Definição dos Critérios

Conforme a aplicação do VFT, os critérios foram definidos com o auxílio das equipes envolvidas no problema (tabela 12). Todos os critérios foram avaliados de forma qualitativa.

Tabela 12 - Escala de SAATY adaptada

Critérios	
C1 -	Melhora da reputação da empresa
C2 -	Facilidade na obtenção de recursos
C3 -	Minimização dos riscos jurídicos e financeiros
C4 -	Impacto positivo no mercado
C5 -	Custo de implantação
C6 -	Tempo de implantação

Fonte: Autores (2022)

5.11. Definição das Alternativas

As alternativas também foram obtidas pelo método VFT com base em processos já amplamente difundidos pela literatura referente à *Compliance* e com base no conhecimento específico das equipes envolvidas (tabela 13).

Tabela 13 - Alternativas levantadas no VFT

Categorias	Alternativas
ESG	A1 - Gestão de impacto corporativo na sociedade
ESG	A2 - Gestão de impacto corporativo no meio ambiente
GRC	A3 - Auditoria Interna
GRC	A4 - Gestão de Controles Internos
GRC	A5 - Gestão de riscos
GRC/ESG	A6 - Governança Corporativa
Integridade	A7 - Gestão da conformidade anticorrupção, antissuborno e prevenção contra fraudes
Integridade	A8 - Gestão da ética corporativa
Integridade	A9 - Gestão da investigação e da apuração de denúncias

Fonte: Autores (2022)

5.12. Definição dos pesos dos critérios em cada cenário

A Tabela 14 apresenta os pesos dos critérios obtidos após aplicação do método SAPEVO-M, levando em consideração o ponto de vista de um dos gestores de um departamento (*Decision Maker* - DM) que faz parte do macroprocesso de gestão da *Compliance*. Para cada um dos três cenários estabelecidos no método MOMENTUM.

Tabela 14 -Pesos dos critérios para cada cenário

Cenários	Pesos dos Critérios					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
<i>Compliance</i> Total	0,0769	0,3846	1,0000	0,3077	0,0769	0,0008
<i>Compliance</i> na média	0,3333	0,6190	1,0000	0,6190	0,2857	0,0029
<i>Compliance</i> mínimo	0,4800	0,7200	1,0000	0,7600	0,1600	0,0016

Fonte: Autores (2022)

Após a avaliação, os resultados mostram uma importância maior atribuída, em todos os cenários, ao critério C₃ - resultado condizente as preocupações da empresa em realizar processos que possam resultar na minimização de riscos e que tragam benefícios para organização.

5.13. Avaliação das alternativas sobre o ponto de vista de cada critério

A Tabela 14 apresenta a matriz de decisão com a avaliação do DM considerando as alternativas em cada critério, com base na Escala de Saaty adaptada apresentada na seção 5.9. Esta etapa consiste na décima segunda etapa do método MOMENTUM.

Tabela 15 - Matriz de decisão

<i>Compliance</i> Total	4,16%	20,82%	54,14%	16,66%	4,16%	0,04%
<i>Compliance</i> na média	11,66%	21,65%	34,97%	21,65%	9,99%	0,10%
<i>Compliance</i> mínimo	15,38%	23,07%	32,03%	24,35%	5,13%	0,05%
Tipo	MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	7	3	1	5	5	9
A2	7	3	1	5	5	9
A3	5	7	9	7	5	5
A4	5	7	9	7	5	5
A5	5	7	9	7	5	5
A6	5	7	5	9	1	1
A7	9	9	5	9	9	9
A8	7	7	5	7	5	5
A9	7	7	5	7	5	5

Fonte: Autores (2022)

5.14. Análise dos resultados das ordenações

Obtido os pesos de cada cenário por meio do método SAPEVO-M e com a matriz de decisão estabelecida, é aplicado o método WASPAS, em cada um dos cenários, para obter a priorização dos processos de *compliance* a serem implementados, com base nos critérios estabelecidos.

É calculado o critério generalizado conjunto (Q_i) por meio da equação (1), e estabelecido o ranking das alternativas com base no valor de Q_i , ou seja, quanto maior o valor de Q_i melhor posicionada estará a alternativa. Para este estudo, foi inicialmente utilizado um $\lambda=0,5$ como sugerido por Zavadskas *et al.* (2012).

A Tabela 16 apresenta o resultado do critério generalizado conjunto (Q_i) e o ranking de cada alternativa para cada cenário estabelecido.

Tabela 16 - Critério generalizado conjunto (Q_i) e *ranking* das alternativas em cada cenário

$\lambda=0,5$	<i>Compliance</i> Total		<i>Compliance</i> na média		<i>Compliance</i> mínimo	
	Alternativas	Output (Q)	Ranking	Output (Q)	Ranking	Output (Q)
A1	0,2329	8	0,3038	8	0,336	8
A2	0,2329	8	0,3038	8	0,336	8
A3	0,8472	1	0,7416	1	0,7655	2
A4	0,8472	1	0,7416	1	0,7655	2
A5	0,8472	1	0,7416	1	0,7655	2
A6	0,6841	5	0,7324	4	0,7261	5
A7	0,6926	4	0,7036	5	0,7755	1
A8	0,6227	6	0,6223	6	0,6638	6
A9	0,6227	6	0,6223	6	0,6638	6

Fonte: Autores (2022)

No cenário “*Compliance* Total” os processos para implementação do *Compliance* A3 - Auditoria Interna, A4 - Gestão de Controles Internos e A5 - Gestão de riscos, foram classificados juntos em primeiro lugar, pois obtivera resultados semelhantes. Apresentando-se assim como processos que devem ser priorizados no cenário otimista. Já os processos A1 - Gestão de impacto corporativo na sociedade e A2 - Gestão de impacto corporativo no meio ambiente, foram as que apresentara pior classificação em todos os três cenários.

No cenário “*Compliance* na média”, os resultados foram bastante semelhantes ao “*Compliance* Total”, a única alteração foi que A6 subiu para 4º no rank e o A7 desceu para 5º na classificação.

Já no cenário “*Compliance* mínimo” o processo A7, assume a primeira colocação do ranking, mas é seguido pelos processos A3, A4 e A5. Esta análise corrobora com os resultados dos cenários “*Compliance* na média” (otimista) e “*Compliance* na média” (tendência), onde estes processos devem ser, de fato, priorizados na elaboração de *Compliance* desta organização. Outro resultado importante é a evidencia que os processos A1 e A2 devem ter uma menor priorização entre os processos analisados.

6. Considerações Finais e Conclusão

Neste estudo, os ambientes externo e interno desta companhia de energia elétrica foram analisados sob a luz do método MOMENTUM. Como resultado foram obtidos diferentes *rankings* modelados conforme os cenários que foram construídos pelo método MOMENTUM para orientar quais processos de *compliance* devem ser estabelecidos primeiro. Isto demonstra a grande flexibilidade de assuntos nos quais os métodos MCDM podem ser utilizados para apoiar gestores em decisões que em princípio seriam subjetivas, transformando-as em questões



objetivas e quantificáveis. Em conjunto com o método MOMENTUM, há a ligação direta do planejamento de nível estratégico desdobrando-se nos níveis tático e operacional da companhia.

REFERÊNCIAS

ABUABARA L., PAUCAR-CACERES A., AND BURROWES-CROMWELL T., "Consumers' values and behaviour in the Brazilian coffee-in-capsules market: Promoting circular economy," **Int. J. Prod. Res.**, vol. 57, no. 23, pp. 7269–7288, 2019.

AMER, M.; DAIM, T. U.; JETTER, A. A review of scenario planning. **Futures**, v. 46, p. 23-40, 2013.

BERNARD, Frederick; PRIEUR, Anne. Biofuel market and carbon modeling to analyse French biofuel policy. **Energy Policy**, v. 35, n. 12, p. 5991-6002, 2007.

CASIMIRO, A. H. T.; ARAÚJO, W. J. Cenários prospectivos: revisão sistemática na Lisa, Emerald, Scopus e Web of Science. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 18, p. e020003-e020003, 2020.

CHAKRABORTY, Shankar; ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras. Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. **Informatica**, v. 25, n. 1, p. 1-20, 2014.

CREMONESE, L., WEGER, L. B., VAN DER GON, H.D., BARTELS, M., BUTLER, T., HELMIG, D., & SCHWIETZKE, S. Emission scenarios of a potential shale gas industry in Germany and the United Kingdom. **Elementa: Science of the Anthropocene**, v. 7, 2019.

GODET, M. (2000). A Arte dos Cenários e Planejamento Estratégico: Ferramentas e Armadilhas. **Previsão Tecnológica e Mudança Social**, 65, 3-22.

GOMES, C. F. S. & COSTA, H. G. Proposta do uso da visão prospectiva no processo multicritério de decisão. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, v. 13, n. 8, p. 94114, 2013.

GOMES, C. F. S., SANTOS, M. D., TEIXEIRA, L. F. H. D. S. D. B., SANSEVERINO, A. M., & BARCELOS, M. R. D. S. SAPEVO-M: a group multicriteria ordinal ranking method. **Pesquisa Operacional**, v. 40, 2020.

GOMES, L. F. A. M., MURY, A. R., GOMES, C. F. S. (1997). Multicriteria Ranking with Ordinal Data. **Systems Analysis Modelling Simulation**, vol. 27, pp. 139 – 145.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Princípios e métodos para a tomada de decisão: Enfoque multicritério**. São Paulo: Atlas, 2019.

KEENEY, R. L. **Value-focused thinking: a path to creative decision making**. Cambridge, Harvard University, 1992.

KHARBILI EL, MARWANE, SEBASTIAN STEIN, IVAN MARKOVIC, AND ELKE PULVERMÜLLER. (2008). Towards a framework for semantic business process *compliance* management. **Proceedings of GRCIS 2018**: 1–15.

OLIVEIRA, A. S., GOMES, C. F., CLARKSON, C. T., SANSEVERINO, A. M., BARCELOS, M. R., COSTA, I., & SANTOS, M. Multiple criteria decision making and prospective scenarios model for selection of companies to be incubated. **Algorithms**, v. 14, n. 4, p. 111, 2021.

OLIVEIRA, A.S.; DE BARROS, M.D.; DE CARVALHO PEREIRA, F.; GOMES, C.F.S.; DA COSTA, H.G. Prospective scenarios: A literature review on the Scopus database. **Futures** 2018, 100, 20–33.

SAATY, T. L. (1970). How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**, 48, 9-26.



TEIXEIRA, L. F. H. S. B.; SANTOS, M.; GOMES, C. F. S. **Proposta e implementação em python do método Simple Aggregation of Preferences Expressed by Ordinal Vectors - Multi Decision Makers: uma ferramenta web simples e intuitiva para Apoio à Decisão Multicritério.** In: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 19., 2019, Rio de Janeiro, RJ. Anais [...]. Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019.

VARUM C.A.; MELO C. Directions in scenario planning literature - A review of the past decades, **Futures** 42 (2010) 355–369.

ZAVADSKAS, E. K., ANTUCHEVICIENE, J., SAPARAUSKAS, J., & TURSKIS, Z. (2013). MCDM methods WASPAS and MULTIMOORA: Verification of robustness of methods When assessing alternative solutions. **Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research**, 47(2), 5–20.

ZAVADSKAS, E. K., TURSKIS, Z., ANTUCHEVICIENE, J., & ZAKAREVICIUS, A. (2012). Optimization of Weighted Aggregated Sum Product Assessment. **Elektronika ir elektrotechnika**, 122(6), 3–6.