

Parcerias empresariais para criação de consórcio de geração de energia elétrica: um estudo de caso

Autores:

Amarildo Hersen

Doutor em Engenharia Florestal pela UFPR, professor da Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava-PR

Romano Timofeiczky Junior

Pós-Doutor pelo Laboratoire d'économie Forestière, Institut Nationale de Recherche Agronomique - INRA, Nancy, France. Professor da Universidade Federal do Paraná, UFPR

João Carlos Garzel Leodoro da Silva

Pós-Doutor pela Michigan State University (MSU), USA. Professor da Universidade Federal do Paraná, UFPR

Dimas Agostinho da Silva

Doutor em Engenharia Florestal pela UFPR, Professor da Universidade Federal do Paraná, UFPR

DOI: 10.58203/Licuri.20104

Como citar este capítulo:

HERSEN, Amarildo et al. Parcerias empresariais para criação de consórcio de geração de energia elétrica: um estudo de caso. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). *Estudos em Ciências Florestais e Agrárias*. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 46-63.

ISBN: 978-65-85562-01-0

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo verificar a existência de um grupo de indústrias de produtos de madeira no município de Guarapuava-PR com características favoráveis para se organizarem sob forma de consórcio para geração distribuída e compartilhada de energia elétrica. Os dados utilizados tiveram origem em pesquisa de campo, coletados com aplicação de questionário junto às indústrias do município. Em termos de método de pesquisa, se fez uso de combinação de métodos. A análise fatorial exploratória foi utilizada para redução do conjunto de variáveis em fatores. A adequação da análise fatorial foi auferida por meio da estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e teste de esfericidade de Bartlett. A extração do número de fatores se fez por meio de Análise dos Componentes Principais. O número de fatores foi determinado pelo critério de Kaiser e gráfico Scree e o método de rotação utilizado foi o ortogonal Varimax. A análise de conglomerados foi utilizada para determinar agrupamentos das indústrias participantes. Elaborou-se matriz de dissimilaridade por distância quadrática euclidiana, o algoritmo de agrupamento foi o hierárquico (método Ward), o número de agrupamentos foi determinado pela observação das variações percentuais de heterogeneidade e análise de dendrograma. Os resultados mostraram a existência de três diferentes agrupamentos de indústrias, um desses com melhor perfil de se organizarem sob forma de consórcio contratual para geração distribuída e compartilhada de energia elétrica.

Palavras-chave: Economia florestal. Economia regional. Racionalidade econômica. Consórcio contratual.

INTRODUÇÃO

A Resolução Normativa nº 482/ANEEL (ANEEL, 2012) é reconhecida por Bajay et al. (2018) como importante marco regulatório da Geração Distribuída (GD) de pequeno porte no Brasil. Segundo Altoé et al. (2017), a referida resolução estabeleceu as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e instituiu o sistema de compensação de energia elétrica no país. De acordo com a resolução, as unidades consumidoras com micro ou minigeração distribuída (potência instalada de até 1 MW), a partir de fonte hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, podem compensar seu consumo de energia.

A Resolução nº 482 foi atualizada pelas Resoluções nº 687/15 e nº786/17 da ANEEL. As principais mudanças verificadas se referem ao tempo para compensação, ampliado de 36 para 60 meses, e o limite de potência instalada por usina que passou a ser 5 MW para cogeração qualificada ou fontes renováveis de energia elétrica (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2015 e 2017; ALTOÉ et al., 2017).

Dentro da micro e minigeração distribuída no Brasil, a compensação dos créditos gerados pode ocorrer em diferentes modalidades, detalhadas na RN nº 687/2015 da ANEEL. A primeira modalidade é a forma clássica. Nessa, a geração e o consumo da energia elétrica ocorrem na própria unidade consumidora onde a energia foi gerada.

A segunda modalidade é denominada de autoconsumo remoto. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (2015), nessa modalidade, a compensação dos créditos gerados também pode ocorrer em unidades consumidoras de outras localidades. Para tanto, essas outras localidades necessitam estar dentro da área de abrangência de uma única distribuidora e serem da mesma titularidade (CPF ou CNPJ).

A terceira modalidade para compensação dos créditos gerados sob a forma de micro ou minigeração distribuída se refere a empreendimento com múltiplas unidades consumidoras. Nessa modalidade se enquadram os condomínios, sendo aplicável tanto para condomínios residenciais quanto comerciais. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (2015), a energia gerada e injetada na rede pode ser rateada entre os participantes e as instalações para atendimento das áreas de uso comum dos condôminos constituem uma unidade consumidora distinta e de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com micro ou minigeração

distribuída. As unidades consumidoras devem estar localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, não sendo permitida a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento.

A quarta e última modalidade, motivadora da presente pesquisa, é a chamada geração compartilhada. Nessa modalidade a Agência Nacional de Energia Elétrica (2015) destaca que os consumidores podem se organizar sob a forma de consórcio ou cooperativa, podendo reunir pessoa jurídica ou física, respectivamente, para compartilhar a energia de um gerador e, assim, participar do sistema de compensação de energia elétrica. Da mesma forma que a modalidade de autoconsumo remoto, o sistema de geração pode ser instalado em local diferente do consumo, desde que na área de abrangência da mesma distribuidora. Ainda, o sistema de geração deve estar em uma unidade consumidora integrante do consórcio ou da cooperativa.

De forma bastante prática, a geração compartilhada possibilita que diversos interessados se unam em um consórcio ou em uma cooperativa, instalem um sistema de micro ou minigeração distribuída e utilizem a energia gerada para redução das faturas dos consorciados ou cooperados, conforme o caso (SOCCOL et al., 2016).

Apesar da existência de estímulo regulatório, gerar a própria energia elétrica é uma preocupação relativamente recente para indústrias de menor porte. Além disso, a necessidade de realização de investimentos e a incerteza do retorno são elementos que muitas vezes acabam limitando a adesão da pequena empresa aos estímulos lançados pelo poder público ou órgãos reguladores. Contudo, a geração compartilhada, uma das modalidades de GD, com implantação de consórcio de geração formado por indústrias locais pode ser uma alternativa para as menores indústrias do setor alcançarem maior segurança energética e previsibilidade no custo do insumo, merecendo aprofundamento de estudo.

A cooperação entre as empresas mostra-se como um importante mecanismo capaz de torná-las mais competitivas no mercado que atuam. Fortalecer o poder de compra, compartilhar recursos, combinar competências, dividir o ônus de realizar pesquisas tecnológicas, partilhar riscos e custos para explorar novas oportunidades, oferecer produtos com qualidade superior e diversificada são as estratégias cooperativas mais utilizadas. Essas estratégias representam novas possibilidades de atuação no mercado, para as empresas que aderem à cooperação (CASTRO, 2014).

A formação de um consórcio apresenta inúmeras vantagens ao racionalizar os esforços das empresas, mobilizando as capacidades específicas e tornando as empresas consorciadas mais eficientes para a realização do objeto do consórcio, objeto este que isoladamente as empresas possivelmente não teriam condições de executar. Forma-se, portanto, sob a égide solucionadora de determinadas dificuldades ou obtenção de determinado interesse comum (MIRANDA, 2010).

O consórcio empresarial é definido como a união de várias empresas com a finalidade de realizar um empreendimento ou efetuar negociações geralmente maiores do que a capacidade individual de cada participante. É formado a partir de um contrato entre as empresas consorciadas, dando origem à denominação “consórcio contratual”. O consórcio não tem personalidade jurídica própria e não tem capacidade patrimonial, pois seus bens pertencem a um ou mais de seus sócios. É prática comum uma empresa-líder ser eleita para tomar frente dos assuntos e representar os interesses do consórcio (DAMÁZIO, 2012).

Soma-se à ideia de cooperação entre empresas o fato da indústria de produtos de madeira ter potencial crescente para geração de energia elétrica a partir da biomassa florestal. Projetos de geração compartilhada de energia elétrica, com uso da biomassa florestal, podem contribuir para redução do custo do insumo para as indústrias do setor, principalmente as de menor porte, melhorar o aproveitamento da biomassa florestal e incentivar maior geração de energia proveniente de fonte renovável. Os benefícios transbordam o setor e atingem outros agentes econômicos.

Sob a ótica da espacialidade, no município de Guarapuava-PR, local de realização da pesquisa, a indústria da madeira é tradicional e de importância histórica para o município e região. O setor madeireiro movimenta a indústria da região e as áreas de floresta plantada favorecem as atividades que têm como base a madeira, constituindo a principal atividade industrial no município (BRAVIN, 2011).

Sob o ponto de vista do sistema nacional e integrado de geração de energia elétrica, o estímulo à Geração Distribuída por indústrias do setor florestal é também um estímulo à descentralização da geração de eletricidade no país. O efeito direto percebido é a desoneração de investimentos em rede de transmissão de energia elétrica.

Por fim, sob a ótica ambiental, a contribuição da pesquisa se dá ao estímulo à utilização de fonte energética não fóssil. Com a baixa nos níveis dos reservatórios de água das hidroelétricas, realidade cada vez mais frequente no país, não são raras as vezes que o sistema nacional de geração de energia elétrica recorre ao acionamento de

termelétricas, com uso de fonte não renovável de energia. Desta forma, parece razoável que um país de dimensões continentais busque constantemente ações que promovam a geração de energia elétrica com prioridade para fontes renováveis.

O objetivo da pesquisa foi verificar a existência de um grupo de indústrias de produtos de madeira no município de Guarapuava-PR com características favoráveis para se organizarem sob forma de consórcio para geração distribuída e compartilhada de energia elétrica.

METODOLOGIA

A pesquisa abrange apenas parte do município de Guarapuava-PR, isso porque de forma atípica, o município é atendido por duas distribuidoras de energia elétrica - Energisa e Copel. Dado que RN nº 482/2012 da ANEEL não permite a geração no espaço de concessão de uma distribuidora e a compensação no espaço de outra, necessitou-se escolher a área de abrangência de uma das distribuidoras. Considerando que a concessionária Energisa é responsável pela distribuição de energia elétrica no Distrito Sede e Distrito Guará, optou-se por limitar a área de abrangência espacial do estudo à área de atuação dessa distribuidora, área de concentração de maior número de indústrias no município.

Foram consideradas na amostragem desse estudo as indústrias de fabricação de produtos de madeira, que corresponde a uma divisão da indústria da transformação. O critério de definição das indústrias participantes da pesquisa seguiu a Classificação Nacional de Atividade Econômica, CNAE, na versão CNAE-Subclasses 2.3.

A identificação das indústrias foi realizada a partir do Sindicato das Indústrias de Madeira, Serrarias, Beneficiamentos, Carpintaria e Marcenaria, Tanoarias, Compensados e Laminados, Aglomerados e Embalagens de Guarapuava - SINDUSMADEIRA. O sindicato representa a Indústria de Fabricação de Produtos de Madeira no Município de Guarapuava e “foi constituído para fins de estudo, coordenação, proteção e representação legal da categoria econômica das Indústrias de Madeira de Guarapuava e região” (SINDUSMADEIRA, 2019, p. 1).

O SINDUSMADEIRA abrange empresas de sete municípios da Região, totalizando 68 empresas representadas pelo sindicato. No município de Guarapuava está o maior número de empresas, sendo 47, no período da pesquisa. A pesquisa contemplou todas as indústrias

em atividade e constante nos registros do Sindicato, enquadradas na classificação das indústrias de interesse e localizadas na área de concessão da Distribuidora Energisa em Guarapuava, totalizando trinta e dois estabelecimentos industriais.

Os dados utilizados na pesquisa são de natureza primária, coletados por meio de entrevista com aplicação de questionário. O critério utilizado para levantar as informações é identificado por Vieira (2009, p.7-8) como de “levantamento de dados feito por entrevista face a face”, sendo fechadas as questões utilizadas para a análise fatorial. As perguntas foram apresentadas exatamente com as mesmas palavras, sempre na mesma ordem e com as mesmas opções de respostas, ou seja, o questionário foi “estruturado não disfarçado” (Tabela 1).

Tabela 1. Questões aplicadas para realização de Análise Fatorial

N	Questões
1	A empresa tem controle detalhado sobre todos os seus custos de produção
2	A empresa tem um grupo específico de profissionais para estudar, discutir e propor estratégias de redução de custos e despesas
3	O gasto com energia elétrica é relevante nos custos da empresa
4	A empresa está preocupada com o preço pago pela energia elétrica
5	A empresa não consegue reduzir o preço da energia elétrica que consome
6	A empresa tem preocupação ambiental
7	A empresa tem demonstrado de forma prática sua preocupação ambiental
8	A empresa prioriza utilizar combustível de fontes renováveis
9	A empresa tem clientes que exigem práticas que demonstrem preocupação ambiental
10	A empresa acredita que parcerias e consórcios são importantes para a redução de custos
11	A empresa participa ativamente de associações empresariais
12	Para manter a competitividade, a empresa tem muitas atividades coletivas na sociedade
13	A empresa tem realizado convênios, parcerias público-privada ou outras atividades que envolvem parceiros externos

As possíveis respostas para as questões foram apresentadas em escala likert de cinco pontos, sendo: (1) discordo totalmente, (2) discordo parcialmente, (3) neutra, (4) concordo parcialmente, (5) concordo totalmente. As entrevistas foram realizadas entre

10 e 31 de maio de 2019 com trinta e duas indústrias participantes, sendo o sócio proprietário entrevistado em vinte e duas empresas e o gerente administrativo em dez.

pesquisa configura-se como sendo de natureza aplicada e no tocante aos objetivos classifica-se como exploratória, com estudo de caso. Com relação à forma de abordagem, a pesquisa foi quantitativa, utilizando integração das abordagens de análise fatorial e análise de conglomerados, com uso do software SPSS. Para realização da Análise Fatorial, o tamanho da população seguiu as considerações mínimas no que se refere ao tamanho da amostra proposta por Hair Junior et al. (2009).

A análise fatorial foi utilizada para reduzir o número de variáveis, adquiridas com a aplicação de questionário junto às indústrias. Para Maroco (2007), o objetivo primordial da Análise Fatorial é atribuir uma quantificação (escore) a fatores (constructos) que não são diretamente observáveis. Assim, é possível resumir a informação presente em muitas variáveis em um número reduzido de fatores, não observáveis num primeiro momento. As variáveis foram reduzidas a fatores possibilitando sintetizá-las, uma vez que quanto maior o número de variáveis, mais complexo é seu entendimento e interpretação. As etapas seguidas para realização da referida análise são sugeridas por Fávero et al. (2009) e constam na Figura 1.

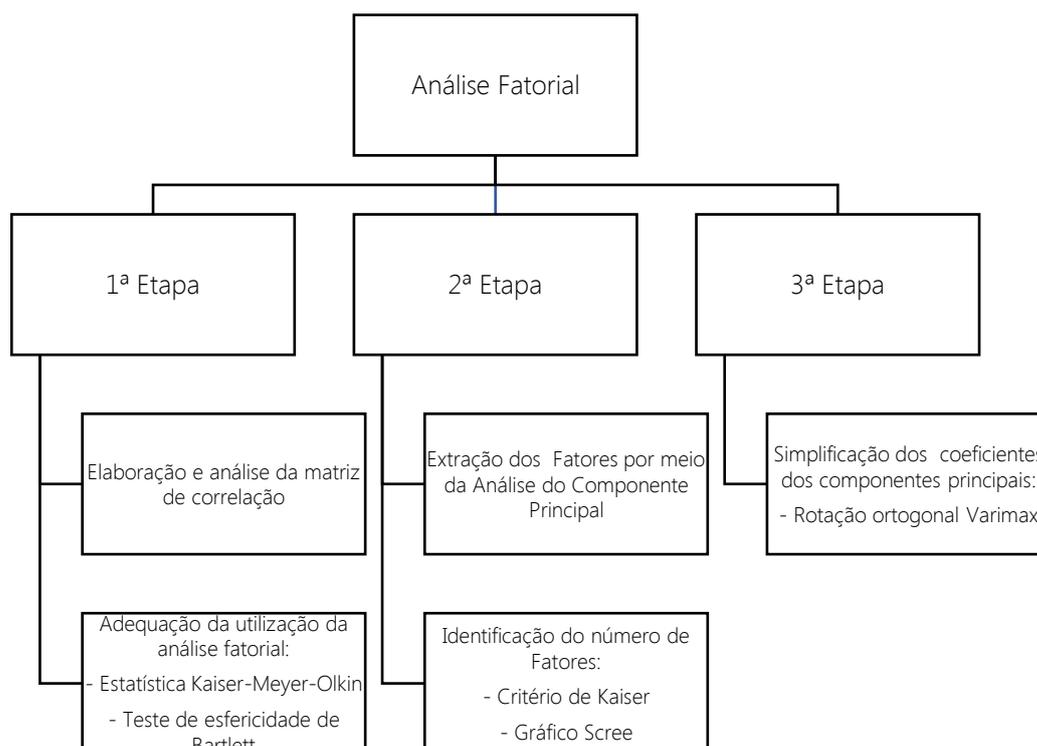


Figura 1. Etapas da análise fatorial.

Seguindo as etapas do processo, a primeira consistiu na elaboração e análise da matriz de correlação. Em seguida verificou-se a adequação da utilização da análise fatorial, com uso da estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que conforme Fávero et al. (2009), resulta da seguinte equação:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum r_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} \sum a_{ij}^2} \quad (1)$$

Em que: KMO = Kaiser-Meyer-Olkin; r_{ij} = coeficiente de correlação entre variáveis; a_{ij} = coeficiente de correlação parcial.

Complementarmente se verificou adequação da análise fatorial por meio do teste de esfericidade de Bartlett. Na sequência se buscou extrair e identificar o número ideal de fatores. A extração dos fatores se deu por meio da Análise dos Componentes Principais (ACP). Já para determinação do número de fatores, foram utilizados conjuntamente os critérios de raiz latente (critério de Kaiser) e gráfico Scree.

Na sequência se buscou transformar os coeficientes dos componentes principais em uma estrutura simplificada com uso do método de rotação ortogonal Varimax. Por fim, nominou-se o conjunto de variáveis de cada fator, levando em consideração a carga fatorial de cada variável.

A Análise de Conglomerados foi então integrada à análise fatorial. A utilização da análise de conglomerados objetivou propor uma estrutura classificatória para as indústrias participantes da pesquisa. Essa classificação se deu de modo que as indústrias assemelhadas se concentrem em um mesmo agrupamento, tendo como critério de definição os fatores identificados com a análise fatorial. Nessa etapa, as empresas com características diferentes das primeiras são alocadas em outro(s) agrupamento(s). As etapas para a formação dos agrupamentos, com uso da análise de conglomerados, são previstas por Fávero et al. (2009) e sintetizadas na Figura 2.

A sequência das etapas percorridas para realização da análise de agrupamentos seguiu a proposta de Malhotra (2006) e Fávero et al. (2009). Na etapa da formulação do problema, determinaram-se as variáveis que nortearam o procedimento de agrupamento das empresas, sendo essas reduzidas a fatores, mediante utilização de Análise Fatorial. A partir desses fatores iniciou-se a análise de agrupamento. Não foram identificadas

grandezas destoantes (outliers), justificado no fato de que os agrupamentos realizados partiram de fatores, sendo desnecessária a padronização das variáveis. Para Vicini e Souza (2005) os dados devem ser tratados (padronizados) nos casos em que as variáveis são medidas em unidades muito diferentes.

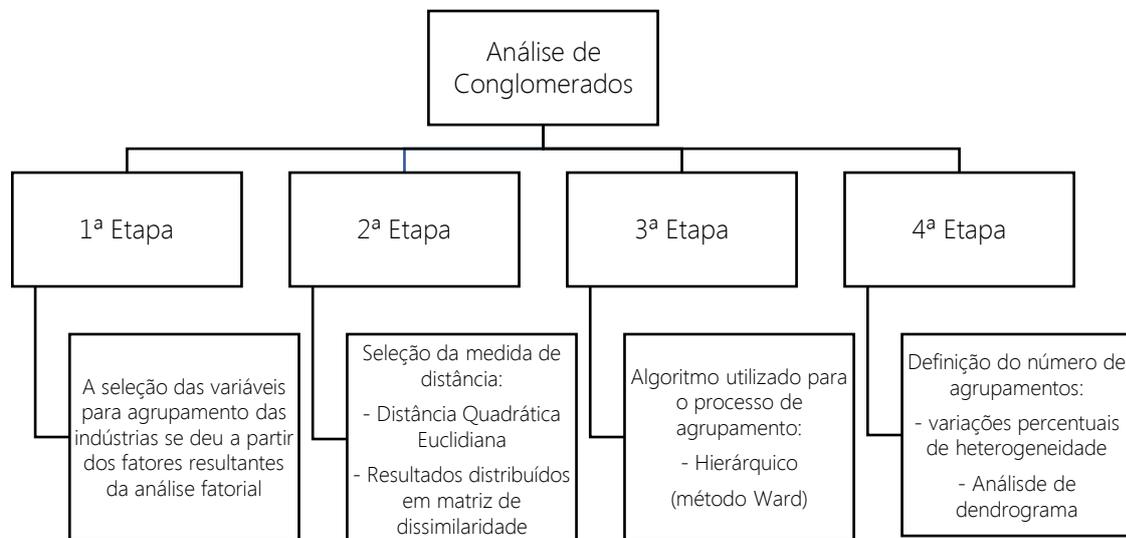


Figura 2. Etapas da análise de conglomerados.

Na sequência se utilizou a métrica de distância (Distância Quadrática Euclidiana). Segundo Seidel et al. (2008, p. 9) “quanto mais próximo de zero for a distância euclidiana, mais similares são os objetos comparados”. Matematicamente a referida métrica pode ser expressa por:

$$d_{ij}^2 = \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \quad (2)$$

Em que: Distância Quadrática Euclidiana; Valor da variável k, referente a observação i; Valor da variável k, referente a observação j.

Após os resultados serem distribuídos em uma matriz (de dissimilaridade), o passo seguinte consistiu em determinar o algoritmo utilizado para o processo de agrupamento (método de agregação utilizado), sendo esse o hierárquico. O método de Ward foi utilizado como algoritmo aglomerativo (hierárquico).

A etapa que seguiu diz respeito a definição do número de agrupamentos. Definiu-se o número de agrupamentos tendo por base as variações percentuais de heterogeneidade. Na intenção de buscar consenso sobre o número adequado de agrupamentos, optou-se também por definir o número de agrupamentos com base na visualização gráfica do dendrograma.

O estágio de interpretação consiste no exame de cada agrupamento, em termos da variável estatística de agrupamento, com intuito de nomear ou identificar um rótulo apropriado para descrever a natureza dos grupos (HAIR JUNIOR et al., 2009). De posse dos agrupamentos realizou-se análise das características de cada grupo com intuito de identificar o(s) agrupamento(s) com as melhores características para composição do consórcio, para geração compartilhada de energia elétrica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de redução das variáveis em fatores, elaborou-se matriz de coeficientes de correlação e verificou-se diversos coeficientes superiores a 0,30, indicando a existência de associação entre as variáveis, podendo assim resumi-las em fatores.

Como Kaiser-Meyer-Olkin ($KMO=0,559$) não apresentou grandeza abaixo de 0,50, a análise fatorial proposta não está no campo da inaceitabilidade. Da mesma forma, o teste de esfericidade de Bartlett sugere que as interrelações entre as variáveis não são iguais a zero ($p < 0,05$), dessa forma a utilização da análise fatorial pode ser considerada apropriada.

Os fatores extraídos por meio da Análise do Componente Principal (ACP) compõem a matriz de variância total (Tabela 2). Com a matriz é possível perceber que um único fator explica 34,05% da variância total, dois fatores explicam 53,26% e três fatores 65,15%. A partir do quarto fator, os acréscimos de percentual de explicação da variância total mostram-se mais modestos para cada fator, contribuindo singelamente para a explicação da variância total.

A matriz de variância total explicada proporcionou uma primeira intenção de identificar o número ideal de fatores. O critério de Kaiser sugere que apenas fatores com autovalor superior a 1 (um) sejam utilizados, sendo que três fatores atenderam esse critério.

Tabela 2. Resultado dos fatores extraídos da Análise do Componente Principal.

Componente	Valores próprios iniciais		
	Total	% de variância	% cumulativa
1	4,427	34,053	34,053
2	2,496	19,204	53,257
3	1,546	11,891	65,148
4	0,980	7,538	72,686
5	0,864	6,643	79,329
6	0,693	5,329	84,658
7	0,556	4,276	88,934
8	0,423	3,256	92,190
9	0,357	2,746	94,936
10	0,298	2,295	97,231
11	0,163	1,254	98,485
12	0,130	1,002	99,487
13	0,067	0,513	100,000

Com a aplicação do método de rotação foi possível visualizar as variáveis componentes de cada fator e a redução das 13 variáveis em 3 fatores. Seis variáveis (3, 4, 5, 6, 7 e 10) compuseram o fator X, quatro variáveis formaram o fator Y (9, 11, 12 e 13) e apenas três variáveis alocaram-se no fator Z (1, 2 e 8), conforme evidenciado na Tabela 3.

Com base na relação das variáveis de cada fator, foi possível nominar os fatores. Considerando que as variáveis são listadas em ordem decrescente de importância (carga), a nomenclatura eleita para representar cada fator levou em consideração a carga da variável.

O primeiro fator está principalmente relacionado com as variáveis “preocupação com o preço da energia elétrica”, “impossibilidade de reduzir o preço da eletricidade” e do fato da “eletricidade ser um gasto relevante nos custos”. A importância desse fator pode ser ratificada com o estudo da Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (2018) em que ao levantar aspectos conjunturais que têm impactado o desempenho das empresas do setor florestal no Estado, uma grande preocupação é o aumento no custo de produção, a exemplo a energia.

O segundo fator tem presença de variáveis relacionadas a “atividades coletivas”, “participação ativa em associações empresariais”, “realização de parcerias”. Com menos

carga, alocou-se nesse fator também a variável que capta a existência de “clientes que exigem práticas de preocupação ambiental”.

Tabela 3. Descrição das variáveis e respectivos fatores

Fator (*)	Nomenclatura do Fator	Variável	Descrição da variável
X	Esforço em redução de custos, ambientalmente correta	4	A empresa está preocupada com o preço pago pela energia elétrica
		5	A empresa não consegue reduzir o preço da energia elétrica que consome
		3	O gasto com energia elétrica é relevante nos custos da empresa
		7	A empresa tem demonstrado de forma prática sua preocupação ambiental
		6	A empresa tem preocupação ambiental
		10	A empresa acredita que parcerias e consórcios são importantes para a redução de custos
Y	Acreditam em parcerias e seus resultados	12	Para manter a competitividade, a empresa tem muitas atividades coletivas na sociedade
		11	A empresa participa ativamente de associações empresariais
		13	A empresa tem realizado convênios, parcerias público-privada ou outras atividades que envolvem parceiros externos
		9	A empresa tem clientes que exigem práticas que demonstrem preocupação ambiental
Z	Competências de gestão	1	A empresa tem controle detalhado sobre todos os seus custos de produção
		2	A empresa tem um grupo específico de profissionais para estudar, discutir e propor estratégias de redução de custos e despesas
		8	A empresa prioriza utilizar combustível de fontes renováveis

Nota: (*) Para diferenciar o número dos fatores ao número de agrupamento, se optou em utilizar as letras X, Y e Z que correspondem respectivamente aos fatores 1, 2 e 3.

O terceiro fator foi composto por três variáveis. A variável de maior importância foi a que se refere à existência de “controle detalhado de custos de produção”. Na sequência foi a existência de “grupo de profissionais para estudar estratégias de redução de custos”.

Por fim, a terceira variável do fator diz respeito à “priorização de uso de fontes renováveis”. Dessa forma, esse fator representa competências relacionadas à gestão e as indústrias agrupadas nesse fator podem ser consideradas as mais organizadas em termos de controle, equipe de profissionais, além de adotarem práticas ambientalmente corretas.

Não por acaso o controle do custo de produção mostrou como variável de maior relevância no terceiro fator. Os custos são elemento chave para as decisões de produção, bem como determinação de preços. Para Thums et al. (2018), em um ambiente de mercado cada vez mais competitivo e em constante transformação, a gestão estratégica de custos assumiu nos últimos anos um papel importante na busca pelos diferenciais e pelas vantagens competitivas das empresas. Segundo os autores, essa consiste na aplicação de técnicas que melhorem a posição competitiva da empresa, ao mesmo tempo em que reduzem seus custos.

Definidos os fatores que sumarizam as variáveis e representam a síntese das questões aplicadas junto às indústrias em pesquisa de campo, realizou-se análise de agrupamento das empresas participantes. Realizadas as etapas detalhadas nos procedimentos metodológicos, o dendrograma resultante, para fins de definição do número apropriado de agrupamentos, consta na Figura 4.

Ao se realizar corte transversal na distância 10 (linha pontilhada na Figura), dois importantes elementos podem ser percebidos: formação de grupos menos heterogêneos e grupos mais equilibrados em termos de quantidade de participantes. Nota-se que à medida que se aumenta a distância (de 10 para 15), agrega-se aos grupos algumas empresas com características menos similares, alocadas em outros agrupamentos até então. Já quando se considera distância menor que 10 (de 10 para 5), formam-se mais grupos e estes com quantidades de participantes mais destoantes entre si.

Assim, optou-se pela configuração de três diferentes agrupamentos de tamanhos menos díspares e internamente mais homogêneos. O primeiro agrupamento foi constituído por dezesseis empresas que em geral acreditam na existência de efeitos positivos provenientes de parcerias, contudo essas empresas apresentam dificuldades de caráter administrativo, com controles parciais de custos, falta de equipe técnica na gestão e dificuldades na elaboração de estratégias para redução de custos e despesas.

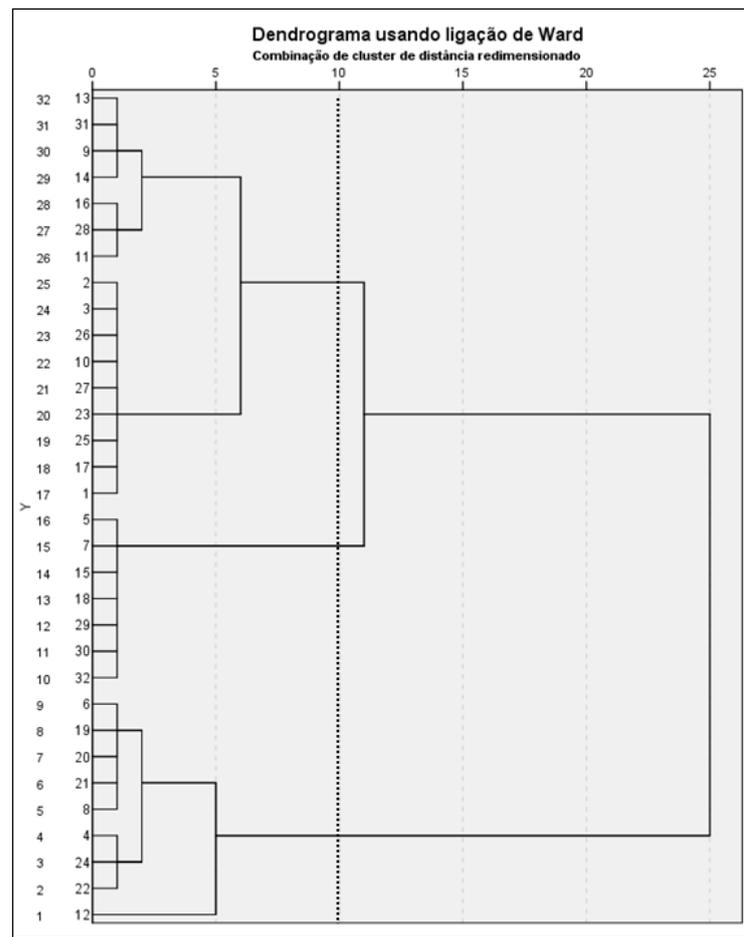


Figura 4. Dendrograma para identificação do número de agrupamentos.

Já o segundo agrupamento, formado por nove empresas, tem como característica marcante não acreditar em parcerias. As empresas desse agrupamento acreditam que parcerias não são necessárias para resolver seus problemas de gestão e controle, custos, preços de mercado, etc.

O terceiro agrupamento, constituído por sete empresas, reuniu as empresas mais organizadas em termos de gestão. Essas evidenciaram dispor de controle detalhado de custos de produção e ainda conter, em seu quadro de colaboradores, profissionais mais capacitados e focados em propor estratégias de redução de custos e despesas. As empresas do agrupamento também se mostraram abertas a parcerias, já participam ativamente de associações empresariais e acreditam que parcerias e consórcios são importantes para redução de custos. Na Tabela 4 estão expostos os agrupamentos e respectivas empresas.

Das 16 empresas do primeiro agrupamento, cinco empresas têm como produto principal o compensado, duas a laminação, duas empresas a madeira serrada e

beneficiada, em duas empresas o palete é o produto principal e outras duas a madeira beneficiada. Para completar o grupo, ainda fez parte uma empresa de portas, uma de madeira tratada e uma de madeira serrada.

Tabela 4. Agrupamentos das empresas.

Agrupamento	Característica do agrupamento	Cód. da Empresa
1	Acreditam em parceria, dificuldades de gestão	1, 2, 3, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 23, 25, 26, 27, 28, 31
2	Descrentes de parcerias	4, 6, 8, 12, 19, 20, 21, 22, 24
3	Parceiros ideais (maduras em termo de organização e gestão e acreditam em parcerias)	5, 7, 15, 18, 29, 30, 32

Já no segundo agrupamento, cinco empresas têm como produto principal a lâmina, duas empresas a madeira serrada, uma empresa de madeira serrada e beneficiada e uma empresa de paletes. O terceiro agrupamento foi formado por três empresas de compensados, uma laminadora, uma empresa de madeira serrada e beneficiada, uma empresa de palitos de sorvete e uma de madeira tratada e beneficiada. Já as características relacionadas ao porte das empresas podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4. Perfil dos agrupamentos identificados

Agrupamento	Número de empregos	Número de Empresas por porte			
		Micro	Pequena	Média	Grande
Agrupamento 1	375	12	4	0	0
Agrupamento 2	103	8	1	0	0
Agrupamento 3	904	2	1	4	0
Total	1.382	22	6	4	0

Nenhum agrupamento contém indústrias de grande porte, mas o agrupamento 3 contempla as maiores empresas dentre os agrupamentos formados e detém o maior número de postos de trabalho. Também apresentou as características mais favoráveis para compor consórcio. Esse agrupamento é formado por quatro empresas de médio porte, sendo que três têm como produto principal o compensado e uma o palito de sorvete, e juntas empregam 843 trabalhadores. Já os agrupamentos 1 e 2 foram formados apenas

por empresas de menor porte (micro e pequenas), com os diversos produtos de madeira e conjuntamente empregam 539 trabalhadores.

Micro e Pequenas empresas mostram-se presentes principalmente no agrupamento 1, sendo uma das características marcantes do agrupamento a dificuldade de gestão. Essas empresas menores mostraram-se desprovidas de estrutura organizacional bem definida, carentes de departamentalização e equipe focadas em atividades administrativas específicas, sendo que geralmente o administrador/proprietário absorve a maior parte das atividades relacionadas à gestão, financeiro e vendas. Segundo Santana et al. (2016), a maioria das micro e pequenas empresas apresentam problemas de gestão por possuírem estrutura organizacional deficiente e por dar pouca ênfase ao planejamento e controle da produção.

Crnkovic e Moretti (2012) destacam que além da estrutura organizacional das micro e pequenas empresas mostrarem-se relativamente simples, o comportamento é pouco formal e o uso de planejamento e treinamento é mínimo. Segundo os autores essas empresas também mostram carência de mecanismos para geração de vantagens competitivas diante do mercado e apresentam poucas barreiras à entrada de concorrentes. Somam-se ainda outras carências como a de capacidade gerencial e conhecimento de normas que orientam o processo capitalista.

CONCLUSÕES

A análise fatorial e de conglomerados aplicadas para contribuir com a tomada de decisão empresarial reporta resultados que sugerem a existência de três diferentes agrupamentos para as indústrias participantes, sendo um desses com melhor perfil de se organizarem sob forma de consórcio contratual para geração distribuída e compartilhada de energia elétrica. Esse agrupamento se constituiu por indústrias maduras em termos de organização e gestão, empresas essas que acreditam em parcerias e mostraram-se mais apropriadas para integrar consórcio de empresas para fins específicos.

Sugere-se para investigações futuras e continuidade dessa pesquisa verificar, por meio de análise de viabilidade econômica, se a proposta de consórcio se sustenta sob o ponto de vista econômico.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, ANEEL. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial, seção 1, p. 53, v. 149, n. 76, 19 de abr. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, ANEEL. Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST. Diário Oficial, seção 1, p. 45, v. 152, n. 230, 2 de dez. 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, ANEEL. Resolução Normativa nº 786, de 17 de outubro de 2017. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Diário Oficial, seção 1, p. 94, v. 154, n. 207, 27 out. 2017.

ALTOÉ, L.; COSTA, J. M.; OLIVEIRA FILHO, D.; MARTINEZ, F. J. R.; FERRAREZ, A. H.; VIANA, L. A. Políticas públicas de incentivo à eficiência energética. Estudos Avançados, São Paulo, v.31, n. 89, p. 285-297, 2017.

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE DE EMPRESAS DE BASE FLORESTAL, APRE. Estudo Setorial 2017/2018. Curitiba: STCP, 2018.

BAJAY, S.; JANNUZZI, G. M.; HEIDEIER, R. B.; VILELA, I. R.; PACCOLA, J. A.; GOMES, R. Geração distribuída e eficiência energética: reflexões para o setor elétrico de hoje e do futuro. 1 Ed. Campinas: IEI Brasil, 2018.

BRAVIN, N. J. R. Arranjo espacial das indústrias de Guarapuava - PR: uma análise a partir dos distritos industriais. 192 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Guarapuava, Paraná, 2011.

CASTRO, L. H. Consórcio de empresas. Brasília: Sebrae, 2014.

CRNKOVIC, L. H.; MORETTI, S. L. A. Gestão de micro e pequenas empresas: uma proposta de disciplina para a formação do engenheiro. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 7, n. 4, p. 11-24, 2012.

DAMÁZIO, A. M. Referenciais de cooperação do SEBRAE. Brasília: SEBRAE, 2012.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

HAIR JUNIOR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Análise multivariada de dados. 6 Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

MALHOTRA, N. K. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MAROCO, J. Análise estatística: com utilização do SPSS. 3 Ed. Lisboa: Sílabo, 2007.

MIRANDA, M. B. Consórcio de empresas. Revista Eletrônica Direito, Justiça e Cidadania, São Roque, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2010.

SANTANA, E. N.; CUNHA, L. P.; MARIZ, F. B. A. R. Indicadores de desempenho para micro e pequenas empresas: análise da literatura e estudo de caso. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção: Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil, João Pessoa, PB, Anais... XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2016.

SEIDEL, E. J.; MOREIRA JUNIOR, F. J.; ANSUJ, A. P.; NOAL, M. R. C. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. Ciência e Natureza, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 07-15, 2008.

SINDUSMADEIRA. Sobre. Disponível em: <<http://sindusmadeira.com.br/sobre/>> Acesso em: 02 de abril de 2019.

SOCOL, F. J.; PEREIRA, A. L. CELESTE, W. C.; COURA, D. J. C.; CHAVES, G. L. D. Desafios para implementação da geração distribuída de energia no Brasil: uma revisão integrativa da literatura. Brazilian Journal of Production Engineering, São Mateus, v. 2, nº 3, p. 31-43, 2016.

THUMS, A.; DALL AGNOL, M.; MARETH, T.; CHAMUN, L. M. Custo Padrão como ferramenta de controle: uma revisão sistemática. In: XXV Congresso Brasileiro de Custos, Vitória, ES, Anais... XXV Congresso Brasileiro de Custos, 2018.

VIEIRA, S. Como elaborar questionários. São Paulo: Atlas, 2009.

VICINI, L.; SOUZA, A. M. Análise multivariada da teoria à prática. Santa Maria: UFSM, CCNE, 2005.