

20 anos

paraná

ano 14
2019

COOPERATIVO

edição especial técnico e científico



Sistema **Ocepar**
FECOPAR - OCEPAR - SESCOOP/PR

Desenvolvimento econômico e social

Agropecuário

SUBSTITUIÇÃO DO *DIESEL* POR BIOGÁS – ANÁLISE DE VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE ENERGIA

André Luiz Valença de Souza; Antônio Vilela Candal; Celso Brasil da Cruz; Juliano Oliveira; Wilson R. de Almeida R. Pereira

Infraestrutura

COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA GERADA EM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Lincon Bavaresco; Moises Knaut; Nelton Rodrigues; Vanderlei Zanella

Sescoop/PR

AS DIMENSÕES DA INOVATIDADE E O DIAMANTE DE PORTER NO *CLUSTER* DAS COOPERATIVAS AGROINDUSTRIAIS DO OESTE DO PARANÁ

Sandra de Souza Schmidt; Eduardo Damião da Silva

TOMADA DE DECISÃO EM COOPERATIVAS: ESTRUTURAS POLICÊNTRICAS – UM ESTUDO DE CASO

Eliane Lourenço Goulart Festa; Gilson Martins

parcerias



SESCOOP/PR
Sistema Nacional de Fomento e Apoio às Cooperativas
no Estado do Paraná



PUCPR
UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

paraná ano 14 2019 COOPERATIVO

edição especial 20 técnico e científico



Parcerias



OCEPAR

Presidente

José Roberto Ricken

Diretores

Alfredo Lang

Alvaro Jabur

Dilvo Grolli

Frans Borg

Jacir Scalvi

Jaime Basso

Jorge Hashimoto

Luiz Lourenço

Luiz Roberto Baggio

Marino Delgado

Paulo Roberto Fernandes Faria

Renato João de Castro Greidanus

Ricardo Accioly Calderari

Ricardo Silvio Chapla

Conselho Fiscal

Titulares

José Rubens Rodrigues dos Santos

Tácito Octaviano Barduzzi Junior

Urbano Inácio Frey

Suplentes

Lindones Antonio Colferai

Popke Ferdinand Van Der Vinne

Sergio Ossamu Ioshii

Superintendente

Robson Leandro Mafioletti

SESCOOP/PR

Presidente

José Roberto Ricken

Conselho Administrativo

Titulares

Alfredo Lang

Luiz Roberto Baggio

Viviana Maria Carneiro de Mello

Wellington Ferreira

Suplentes

Frans Borg

Karla Tadeu Duarte de Oliveira

Paulo Roberto Fernandes Faria

Conselho Fiscal

Titulares

James Fernando de Moraes

Marcos Antonio Trintinalha

Roselia Gomes da Silva

Suplentes

Iara Dina Follador Thomaz

Katiuscia Karine Langué Nied

Luciano Ferreira Lopes

Superintendente

Leonardo Boesche

ISAE

Presidente

Norman de Paula Arruda Filho

Vice-Presidente

Roberto Caneppele Pasinato

Diretor de Educação

Antônio Raimundo dos Santos

Diretora de Gestão Corporativa

Tania Mara Lopes

Coordenadora MPGS

Isabel Grimm

Centro de Pesquisa ISAE

Marcia Cassitas Hino

Maira Ruggi

Edição Especial 20: Conselho Editorial e colaboração na revisão técnica: José Roberto Ricken (MSc), Robson Leandro Mafioletti (MSc), Leonardo Boesche (MSc), Nelson Costa, Flávio Enir Turra (MSc) Maria Emilia Pereira Lima (MSc), Samuel Zanello Milléo Filho/ Comunicação Social do Sistema Ocepar.(Coordenação). Colaboração na revisão técnica: Maiko Vinicius Zanella.

ISAE: Norman de Paula Arruda Filho (PhD), Roberto Caneppele Pasinato (MSc), Antônio Raimundo dos Santos (PhD) (Coordenador), Maira Ruggi (MSc) (Coordenadora Técnica).

Organização: DOCUMENTA – Sigríd Ursula Litzinger Ritzmann Documentação Editorial e Treinamento – ME (documenta1944@gmail.com)

Diagramação: Celso Arimatéia

CTP e Impressão: Licitação – pregão: 01/2019 – Gráfica Impresso Arte

As matérias são de total responsabilidade dos autores e estão sendo publicadas com a prévia e expressa autorização dos mesmos e das cooperativas envolvidas.

Endereço: Av. Cândido de Abreu, 501, CEP 80530-000, Centro Cívico, Curitiba/PR. Telefone: 41 3200-1100. E-mail: jornalismo@sistemaocepar.coop.br www.paranacooperativo.coop.br

Registro ISSN nº 2237-0390

Paraná Cooperativo / Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. v. 1, n. 2 (2004) - Curitiba, Ocepar, 2004-

Mensal.

Irregular: Paraná Cooperativo Técnico e Científico : edição especial 1, a partir de v. 6, n. 62, 2010.

A partir da Edição Especial 13 a sequência numérica é exclusiva das edições especiais.

1. Cooperativismo - Periódicos. I. Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. II. Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo - Paraná.

CDD - 334

Catálogo: Sigríd Ursula Litzinger Ritzmann – CRB/PR 068

PALAVRA DO PRESIDENTE DO SISTEMA OCEPAR

Faz parte dos objetivos da Edição Especial da Revista Paraná Cooperativo Técnico e Científico levar aos leitores e pesquisadores, especialmente aos cooperativistas, iniciativas que ajudem as empresas a se conscientizar da necessidade de evoluir tecnologicamente para melhor atender às demandas do quadro social, dos mercados e da sociedade em geral.

Nesta Edição Especial 20 apresentamos quatro artigos absolutamente inéditos para serem analisados minuciosamente para verificar sua viabilidade e exequibilidade de aplicação em outras cooperativas, ramos e regiões.

Será a substituição do diesel por biogás uma aplicação de energia viável para as cooperativas? Veja a conclusão a que chegou a equipe multicooperativa, Lar, Copacol e Frimesa, com participação da BTS Biogas Srl/GmbH, após análise financeira em uma planta de biogás na região de Cascavel. Outra equipe de alunos do mesmo Curso de Pós-graduação em Gestão de Energia no Cooperativismo numa parceria do Sescoop/PR, Isae e cooperativas produziu um valioso estudo fazendo uma comparação entre os modelos de compensação de excedentes de energia elétrica no sistema de geração distribuída (GD) no estado do Paraná. Este estudo foi conduzido por equipe composta por participantes da CERPA.

Da parceria do Sistema Ocepar com a Pontifícia Universidade Católica do Paraná, na realização do Mestrado em Gestão de Cooperativas estão sendo publicados artigos elaborados por colaboradores do Serviço Social de Aprendizagem do Cooperativismo. Merecem sua atenção, tendo em vista a competência das revisões bibliográficas, dos resultados das entrevistas e do tratamento do assunto. O estudo de caso “Tomada de decisão em cooperativas: estruturas policêntricas”, existentes em 3 cooperativas de crédito filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ conclui ser a governança policêntrica um instrumento importante para o desenvolvimento das cooperativas. E o estudo “As dimensões da inovatividade e o Diamante de Porter no *cluster* das cooperativas agroindustriais do Oeste do Paraná” traz boa comparação entre estas cooperativas e 2 *outsiders* que operam fora do *cluster*.

Agradecemos aos autores dos artigos, aos professores orientadores, às instituições parceiras e às cooperativas que colocaram à disposição de todo o Cooperativismo brasileiro esta importante fonte de pesquisa e conhecimento teórico e prático de inovatividade e consolidação da prática cooperativista.

José Roberto Ricken
Presidente do Sistema Ocepar

MENSAGEM DO PRESIDENTE DO ISAE

Caro leitor,
É certo que todas as edições desta tão estimada Revista Técnico-Científica Paraná Cooperativo são importantes e bastante comemoradas pelo ISAE. Porém, alcançar vinte publicações é algo emblemático que merece atenção especial.

Além de ser uma forma de registrar as produções dos alunos dos programas desenvolvidos nas cooperativas, a Revista reúne subsídios que suplementam a gestão dessas empresas, constituindo um instrumento para compartilhamento de boas práticas, exemplos de diferentes formas de gestão e fonte de benchmarking para o setor.

Ao todo, desde a primeira edição em 2010, publicamos quase 100 artigos sobre os setores agropecuário, saúde e crédito, tendo a sustentabilidade como inspiração para os projetos desenvolvidos. Assim, temas como análise de riscos, gestão sustentável, logística reversa, economia verde e estratégias de inovação foram recorrentes nos artigos publicados. Com isso, ressaltamos o compromisso de nossa instituição com a formação de líderes globalmente responsáveis atentos as demandas do mundo e adeptos a lógica do desenvolvimento sustentável.

Além disso, o ano de 2018 foi extremamente valioso para a parceria SESCOOP/PR e ISAE com a implementação do Programa de Inovação para o Cooperativismo Paranaense. Foram mais de 500 participantes em 14 turmas, 12 cidades diferentes e 70 cooperativas que assumiram o desafio de implantar a cultura da inovação em seus processos. Além disso, junto com a Arbache Innovations estivemos no MIT – Massachusetts Institute of Technology, em Cambridge, Estados Unidos com presidentes, diretores e superintendentes das cooperativas em uma semana de imersão em inovação em um dos lugares que é referência mundial nesse tema.

Esses resultados demonstram que, a cada ano, a parceria entre as duas instituições cresce e amplia seu potencial de contribuição com o cooperativismo paranaense. Esperamos que esse projeto se fortifique ainda mais nas próximas edições e possa transmitir ao leitor a riqueza do conhecimento gerado em nossas comunidades de aprendizagem, se transformando em um verdadeiro legado para a sociedade.

Boa leitura!

Norman de Paula Arruda Filho
Presidente do ISAE

Agropecuário

- 1** SUBSTITUIÇÃO DO *DIESEL* POR BIOGÁS – ANÁLISE DE VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE ENERGIA
André Luiz Valença de Souza; Antônio Vilela Candal; Celso Brasil da Cruz; Juliano Oliveira; Wilson R. de Almeida R. Pereira **06**

Infraestrutura

- 2** COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA GERADA EM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA
Lincon Bavaresco; Moises Knaut; Nelton Rodrigues; Vanderlei Zanella **26**

Sescoop/PR

- 3** AS DIMENSÕES DA INOVATIDADE E O DIAMANTE DE PORTER NO *CLUSTER* DAS COOPERATIVAS AGROINDUSTRIAIS DO OESTE DO PARANÁ
Sandra de Souza Schmidt; Eduardo Damião da Silva **44**
- 4** TOMADA DE DECISÃO EM COOPERATIVAS: ESTRUTURAS POLICÊNTRICAS – UM ESTUDO DE CASO
Eliane Lourenço Goulart Festa; Gilson Martins **80**

Substituição do *diesel* por biogás – Análise de viabilidade da aplicação de energia

● ANDRÉ LUIZ VALENÇA DE SOUZA¹

● ANTÔNIO VILELA CANDAL²

● CELSO BRASIL DA CRUZ³

● JULIANO OLIVEIRA⁴

● WILSON R. DE ALMEIDA R. PEREIRA⁵

Cooperativa
Lar
Copacol
Frimesa

Participação especial
BTS Biogas Srl/GmbH

Orientador
Gianfranco Muncinelli⁶

Curso
Pós-graduação em Gestão de Energia no Cooperativismo
ISAE – Sescop/PR

Resumo

Este artigo buscou analisar se a substituição do *diesel* por biogás é a aplicação ótima de energia do ponto de vista financeiro para uma planta de biogás, na região de Cascavel (PR), produzindo 12 mil m³ por dia. O método utilizado para a análise financeira das aplicações de energia foi o *payback* simples das alternativas de energia. O resultado da análise financeira das aplicações de energia demonstrou que a substituição do *diesel* por biogás não é a aplicação ótima de energia, e sim a substituição por gás liquefeito de petróleo (GLP), a qual gerou um *payback* simples de 11 meses.

Palavras-chave: aplicação de energia ótima; biogás; diesel; GNV; GLP.

¹Engenheiro Elétrico pela Unioeste. Pós-graduado em Engenharia de Manutenção pela PUC-PR. Copacol – Cooperativa Agroindustrial Consolata. Av. Desembargador Munhoz de Mello, 176 - Centro, 85415-000 Cafelândia - PR. E-mail: andre.valenca@copacol.br

²Engenheiro Elétrico pela Univap. BTS-Biogás SRL/GmbH e Biomethane Total Solution do Brasil. Rua Félix Tadeu Meyer, 19, Jd. Social Primavera, 84174-050 Castro/PR. E-mail: a.candal@ch4.com.br

³Administrador de Empresas pela Unipar. MBA em Gestão de Cooperativas pela FGV, Copacol – Cooperativa Agroindustrial Consolata. Av. Desembargador Munhoz de Mello, 176 - Centro, 85415-000 Cafelândia - PR. E-mail: brasil@copacol.br

⁴Tecnólogo em Eletromecânica pela UTFPR. LAR Cooperativa Agroindustrial. Rua 24 de Outubro, 59, 85884-000 Medianeira/PR. E-mail: ipjulianooliveira@gmail.com

⁵Engenheiro Mecânico pela UFSM. Pós-graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Unioeste. Frimesa Cooperativa Central. Rua Bahia, 159, 85884-000 Medianeira/PR, almeida@frimesa.com.br

⁶Engenheiro Eletricista pela UFSC. Doutorando no Programa de Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR. Mestre em Engenharia Elétrica pela UTFPR, MBA em Gestão Comercial pela FGV, Executive Program in Project Management (The George Washington University, EUA). Sócio da Muncinelli Consultoria e Treinamento, Consultor na El-Kouba Consultores Associados, Coach no Instituto para o Desenvolvimento da Aprendizagem (INODAP) e Professor em Cursos de MBA em Programas como FGV Management, ISAE/FGV, UFPR e Steinbeis University (Berlin, Alemanha). E-mail: gianfranco@muncinelli.com.br

Replacement of diesel by biogas - Analysis of the feasibility of energy application

● ANDRÉ LUIZ VALENÇA DE SOUZA

● ANTÔNIO VILELA CANDAL

● CELSO BRASIL DA CRUZ

● JULIANO OLIVEIRA

● WILSON R. DE ALMEIDA R. PEREIRA

Cooperative
Lar
Copacol
Frimesa

Special participation
BTS Biogas Srl/GmbH

Advisor
Gianfranco Muncinelli

Course
Postgraduate in Energy Management in Cooperativism
ISAE – Sescoop/PR

Abstract

This article aimed to analyze if the replacement of diesel by biogas is the optimal application of energy from a financial point of view for a biogas plant in the region of Cascavel (PR), producing 12,000 m³ per day. The method used for financial analysis of energy applications was the simple payback of the energy alternatives. The result of the financial analysis of the energy applications has shown that the replacement of diesel by biogas is not the optimal energy application, but is the substitution by liquefied petroleum gas (GLP), which brought a payback of 11 months.

Keywords: *optimal energy application; biogas; diesel; GNV; LPG.*

1. Introdução

No contexto mundial de busca por fontes de energia renováveis e limpas, que façam frente à demanda energética cada vez maior, o biogás tem se apresentado como uma alternativa que atende a esses preceitos. Em consequência, é um tema cada vez mais estudado e com diferentes enfoques, diversos autores, em vários países, numa grande quantidade de trabalhos científicos (GUIMARÃES, C; GALVÃO, V., 2014).

Os relatos a respeito da geração de biogás utilizando-se resíduos orgânicos são datados de pelo menos 3 mil anos atrás. Naquele momento, o biogás tinha a finalidade de manter o fogo (chama) aceso e gerar uma pequena produção de calor. Nos dias atuais, as plantas de biogás são uma alternativa viável financeiramente para a geração de energia. Somente na Itália há mais de 1.555 plantas instaladas (SENAR, 2017), dentre as quais mais de 201 foram construídas pela BTS-Biogás (BTS – BIOGAS, 2018).

A transformação e a evolução das plantas de biogás para geração de energia iniciaram-se com a criação do Protocolo de Kyoto, o qual desencadeou uma onda de investimentos e subsídios internacionais para o desenvolvimento de geração de energia com baixa emissão de carbono, pois o biogás é um combustível básico, que, após tratamento e adequação tecnológica, pode substituir e competir com as demais fontes de energia. BTS-Biogás (BTS – BIOGAS, 2018).

O ponto de partida deste estudo se deu com o caso real de construção de uma planta de geração de biogás que produz 12 mil m³ por dia. A partir dessa planta inicial, foram analisadas, utilizando-se o método de análise financeira *payback* simples, se dentre as várias alternativas de geração de energia a substituição do *diesel* por biogás seria a aplicação ótima de energia do ponto de vista financeiro.

O resultado dessa análise é uma comparação clara e direta das alternativas de aplicação do biogás como fonte de geração de energia e é, também, uma ferramenta de extrema relevância aos tomadores de decisão da gestão energética das cooperativas.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo principal analisar se a substituição do diesel por biogás é aplicação ótima de energia do ponto de vista financeiro para uma planta de biogás de 12 mil m³.

Dentre os objetivos específicos, serão descritas as características do biogás e sua forma de produção, identificadas as possíveis aplicações do uso do biogás como fonte de energia e determinada a melhor aplicação do ponto de vista financeiro.

2. Características do biogás e sua forma de produção

De acordo com Sganzerla (1983 *apud* COLDEBELLA, 2006), todos os materiais orgânicos, chamados de biomassa, têm como característica se decompor por efeito biológico, isto é, pela ação de diferentes microrganismos. A biomassa pode ser descrita como a massa total de matéria orgânica que se acumula em um espaço vital, sendo consideradas como biomassas todas as plantas e todos os animais, inclusive seus resíduos e dejetos/excrementos ou materiais externalizados, as matérias orgânicas transformadas provenientes de indústrias alimentícias e outras que utilizem material orgânico em seus processos produtivos (COLDEBELLA, 2006).

A produção gerada pelas agroindústrias, potencializada pelo aumento da demanda de alimentos, e a geração de esterco de bovinos, suínos, aves ou de qualquer outro tipo de animal vêm se tornando um sério problema ambiental. Esses dejetos, assim como resíduos domésticos e industriais diversos (SIMIONI, 2006), são matérias-primas para produção de biogás, um combustível semelhante ao gás natural que pode ser transformado em energia elétrica, térmica ou mecânica, para autossuficiência ou venda de excedente, reduzindo os custos de produção e podendo ser trabalhado como uma nova fonte de renda (COLDEBELLA, 2006).

O biogás é uma mistura gasosa, combustível, com alto poder calorífico, composto basicamente de metano (CH_4), com concentrações que podem variar entre 50 e 70% do volume total de gás produzido, sendo comum concentrações médias de 65% e o restante composto, na maior parte, de dióxido de carbono – 30% CO_2 (OLIVEIRA; HIGARASHI, 2006). Fazem parte também da composição do biogás outros gases, como nitrogênio (N), hidrogênio (H), gás sulfídrico (H_2S), amônia (NH_3) e outros, porém, em menores concentrações, de acordo com a matéria degradada. Quanto maior a concentração de metano, maior a qualidade do biogás (COMASTRI FILHO, 1981). A composição do biogás é apresentada na Tabela 1 (COLDEBELLA, 2006; ZANETTE, 2009).

Tabela 1 – Composição do biogás

Gás	Símbolo	Concentração no biogás (%)
Metano	CH_4	50-80
Dióxido de carbono	CO_2	20-40
Hidrogênio	H_2	1-3
Nitrogênio	N_2	0,5-3
Gás Sulfídrico e outros	H_2S . CO . NH_3	1-5

Fonte: La Farge, 1979 *apud* Coldebella, 2006, p. 29.

A geração de biogás ocorre na fase anaeróbia do tratamento, uma vez que, sob condições de ausência de oxigênio, os processos fermentativos e oxidativos realizados pela ação conjunta e interdependente de microrganismos promovem a conversão biológica da matéria orgânica em compostos químicos simples, com destaque para o metano – CH₄ (BOHRZ, 2010).

A biodigestão anaeróbia apresenta benefícios, além de opção de tratamento biológico, como fonte de combustível para produção de energia térmica e elétrica, devido ao seu poder calorífico, o qual está relacionado com o percentual de metano presente, usado em substituição aos combustíveis fósseis gás liquefeito de petróleo (GLP) ou lenha, tendo como vantagem ser uma fonte de energia renovável, aliada à remoção de matéria orgânica, produção de biofertilizantes e controle de microrganismos patogênicos dos dejetos tratados (BEUX, 2005; OLIVEIRA, HIGARASHI, 2006).

A produção de biogás é influenciada por fatores como:

- A composição química do resíduo – quando há presença de substâncias orgânicas biodegradáveis proporciona maior geração de biogás.
- A temperatura, a qual influencia na sobrevivência de bactérias metanogênicas.
- O pH: as bactérias sobrevivem em faixas de pH de 6,5 a 8,0 (BECK, 2007).
- Os nutrientes, primordiais para fornecimento de condições ótimas às bactérias e, em consequência, melhor rendimento na produção de biogás.
- Produtos de limpeza e higienização em plantas industriais.

De acordo com Coldebella (2006 *apud* FLORES, 2014), cada metro cúbico de biogás pode gerar 0,670 kWh de energia elétrica, com certa variação de acordo com o teor de metano no biogás. Ainda segundo Coldebella (2006), a eficiência da conversão do biogás em energia em sistemas de cogeração pode variar em função da composição do biogás e do equipamento utilizado, podendo chegar a 38%, que equivale a 2,0 a 2,5 kWh por m³ de biogás.

Segundo Coldebella (2006, p. 29), “a utilização do biogás como recurso energético deve-se principalmente ao metano (CH₄), que, quando puro em condições normais (PTN) de pressão (1 atm) e temperatura (0°), tem um poder calorífico inferior (PCI) de 9,9 kWh/m³”.

Em condições típicas de produção, o biogás com teor de metano entre 50 e 80% tem poder calorífico inferior variando entre 4,95 e 7,92 kWh/m³, sendo possível equivalência com outros combustíveis, apresentado abaixo, de acordo com alguns autores (COLDEBELLA, 2006).

Tabela 2 – Equivalência energética do biogás comparado a outras fontes de energia

Energético	Ferraz&Mariel (1980)	Sganzerla (1983)	Nogueira (1986)	Santos (2000)
Gasolina (L)	0,61	0,613	0,61	0,6
Querosene (L)	0,58	0,579	0,62	-
Diesel (L)	0,55	0,553	0,55	0,6
GLP (kg)	0,45	0,454	1,43	-
Álcool (L)	-	0,79	0,80	-
Carvão M. (kg)	-	0,735	0,74	-
Lenha (kg)	-	1,538	3,5	1,6
Eletricidade (kWh)	1,43	1,428	-	6,5

Fonte: Coldebella, 2006, p. 29.

3. As possíveis aplicações do uso do biogás como fonte de energia

Segundo Zanette (2009), a produção do biogás, além de ser uma alternativa energética por ser um combustível de baixo custo ao se originar de um subproduto, encaixa-se perfeitamente dentre as disposições apresentadas pelo Banco Mundial de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, de combate à poluição e ao desperdício de energia, em conjunto com um melhor gerenciamento dos dejetos como elementos fundamentais para o desenvolvimento sustentável.

3.1 Especificações da planta de geração de biogás de 12 mil m³ por dia

O ponto de partida deste estudo é o caso real de construção de uma planta de geração de biogás que produz 12 mil m³ por dia. A partir dessa planta inicial, foram avaliadas alternativas de aplicação do biogás como fonte de energia e seus custos.

A planta possui um digestor anaeróbico de sólidos, conhecido como “biodigestor modelo europeu”, feito em concreto, com isolamento térmico, controle de temperatura para aquecimento, agitadores e misturadores, lona de cobertura de dupla membrana importada e automação e robotização completas. A solução de automação e robotização pode ser acessada remotamente por meio de qualquer dispositivo de suporte interface **web** (PC, *tablet* e *smartphone*).

O balanço de biomassa da planta de biogás de 12 mil m³ por dia é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Balanço de biomassa da planta de biogás

Balanço de Biomassa, Tipo da Biomassa	Quant. m ³ ou ton/dia	Entrada	% Matéria Seca ou Sólidos Totais	% Matéria Orgânica ou sólidos Voláteis	Biogás m ³ /kg SV	Biogás m ³ /t	Biogás por dia (m ³)	CH4
Esterco bovino	161.5	77.8%	22.0%	80%	40%	70.4	11,372	55%
Esterco Líquido suíno	46.2	22.2%	4.0%	85%	40%	13.6	628	60%
TOTAL por dia	207.7	100%	18.0%				12,000	55.3%

Fonte: Os autores, 2019.

A partir do cálculo do volume do biodigestor, foi verificado que apenas um único biodigestor, composto de tanque de concreto isolado de 30 metros de diâmetro por 10 metros de altura, é suficiente para a operação da planta. Na Tabela 4, são demonstrados os cálculos do biodigestor.

Tabela 4 – Cálculo do biodigestor

Cálculo do Biodigestor	Tanque com 30m de diâmetro por 10m de altura
Volume m ³ /dia	0.00
Volume Utilizável m ³ /dia	0.00
Matéria Seca Entrada	55.3%
Água de Diluição (t/d)	0.00
Volume Final m ³ /TDH	0.00
Redução	0%
Digestor Sólidos Tanque	OK
Número de Digestores	1.00
Diâmetro Digestor	30.00 (volume m ³ : 6.485.36)
Altura Vertical Digestor	10.00
Altura Utilizável	9.18
Tempo Retenção Médio	31.00

Fonte: Os autores, 2019.

Na Tabela 5, é apresentado o investimento de construção da planta básica de biogás de 12 mil m³ por dia.

Tabela 5 – Investimento de construção da planta básica de biogás

CAPEX - Planta básica (tanque 30m x 10m) 12.000m ³ /dia	Valor R\$
Projeto Executivo	200.000
Bio Reator - Civil	1.600.000
Bio Reator - Equipamentos	1.600.000
Terraplenagem	200.000
Instalações Elétricas	200.000
Utilidades	200.000
Alimentadores	200.000
Biorefinaria, Limpeza do H ₂ S e H ₂ O	1.000.000
Pré Tanque de Equalização	400.000
TOTAL DE INVESTIMENTO	5.600.000

Fonte: Os autores, 2019.

Visto que os dejetos de bovinos e suínos se encontram próximos à planta de biogás e serão transportados por gravidade até o tanque de equalização, para posterior carregamento automatizado do biodigestor, o custo de operação da planta básica será reduzido, totalizando 4% ano do custo de construção.

3.2 Aplicação do biogás como alternativa de substituição ao *diesel*

O biogás, após purificação e compressão, pode ser usado como gás combustível em substituição ao óleo *diesel*, extraído de fonte de recurso não renovável.

Para que o biogás produzido seja utilizado em motores movidos a *diesel*, é necessário seguir um processo industrial do biogás. Esse processo consiste em:

- Extrair do biogás o gás sulfídrico (H₂S) e a umidade (H₂O).
- Eliminar possíveis gases indesejáveis dentro do biogás, como amônia (NH₃), oxigênio (O₂), hidrogênio (H₂) e nitrogênio (N₂).
- Separar o gás metano (CH₄) do gás carbônico (CO₂), pois o gás resultante das etapas do processo anterior será composto basicamente de ambos.
- Comprimir o gás metano (CH₄) a uma pressão de 250 bar, para que possa ser transferido para os cilindros adaptados a veículos movidos a *diesel*.
- Queimar ou armazenar o gás carbônico (CO₂) separado no processo, para venda posterior.

Cabe ressaltar que a substituição do *diesel* não é total e requer uma adap-

tação da engenharia nos caminhões a *diesel*. Os motores ciclo *diesel* serão adaptados para funcionar como um veículo bicomcombustível (*diesel* e metano). A frota diesel utilizará um composto que poderá ter de 40% a 100% de *diesel* ou de 0% a 60% de metano (CH₄). A mistura obrigatoriamente sempre terá um teor de diesel.

As vantagens dessa transformação vão além dos custos financeiros, englobam o passivo ambiental e a possível falta de *diesel*. O investimento para substituição do *diesel* pelo biogás é apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 – Investimento para substituição do *diesel* pelo biogás

CAPEX - Acréscimo ampliação da planta para <i>diesel</i>	Valor R\$
Projeto Executivo	50.000
Posto de Biometano comprimido, 4 bicos	1.000.000
Adaptação dos Caminhões: 30 veículos, 100m ³ cada	1.491.975
Autogeração: Planta e Compressores 10% do Biogás	700.000
Instalações Elétricas	50.000
Utilidades	50.000
Biorefinaria, Upgrade Biometano	1.000.000
TOTAL DE INVESTIMENTO	4.341.975

Fonte: Os autores, 2019.

Na Tabela 7, é apresentada a quantidade de energia gerada na substituição do diesel pelo biogás.

Tabela 7 – Energia gerada para substituição do *diesel* pelo biogás

Balanco de Biomassa, Tipo da Biomassa	Biogás por dia (m ³)	% CH ₄	Biometano por dia (m ³)	Diesel por ano em litros
Esterco bovino	11,372	55%	6,255	Equivalência
Esterco líquido suino	628	60%	377	1
TOTAL	12,000	55.3%	6,631	2,420,478

Fonte: Os autores, 2019.

3.3 Aplicação do biogás como alternativa de substituição ao gás natural veicular (GNV)

O biogás, após purificação e compressão, pode ser usado como gás combustível em substituição ao GNV, extraído de fonte de recurso não renovável.

Para que o biogás produzido seja utilizado em motores ciclo Otto (automóveis a gasolina e etanol), é necessário que o biogás passe por um processo industrial, que consiste em:

- Extrair do biogás o gás sulfídrico (H_2S) e a umidade (H_2O).
- Eliminar possíveis gases indesejáveis dentro do biogás, como amônia (NH_3), oxigênio (O_2), hidrogênio (H_2) e nitrogênio (N_2).
- Separar o gás metano (CH_4) do gás carbônico (CO_2), pois o gás resultante das etapas do processo anterior será composto basicamente de ambos.
- Comprimir o gás metano (CH_4) a uma pressão de 250 bar, para que possa ser transferido para os cilindros adaptados a veículos movidos a gasolina e/ou etanol.
- Queimar ou condicionar e armazenar o gás carbônico (CO_2) separado no processo, para venda posterior.

Cabe ressaltar que a substituição do GNV pelo metano (CH_4) é direta e total e requer uma adaptação simples de engenharia nos automóveis e/ou veículos.

O GNV na verdade é o gás natural do petróleo, após limpeza e compressão, e por sua vez o metano (CH_4) é o principal componente do gás natural de petróleo.

Muitas pessoas e empresas adotam a transformação dos motores ciclo Otto, visando o custo financeiro, principalmente frotas de táxis em regiões onde o GNV é abundante e barato, como o estado de São Paulo.

O investimento para substituição do GNV pelo biogás é apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Investimento para substituição do GNV pelo biogás

CAPEX - Acréscimo adaptação da Planta para GVN	Valor R\$
Projeto Executivo	50.000
Posto de Biometano comprimido, 4 bicos	1.000.000
Adaptação da Frota, 120 veículos	537.111
Autogeração: Planta e Compressores 10% do Biogás	700.000
Instalações Elétricas	50.000
Utilidades	50.000
Biorefinaria, Upgrade Biometano	1.000.000
TOTAL DE INVESTIMENTO	3.387.111

Fonte: Os autores, 2019.

A quantidade de energia gerada na substituição do GNV pelo biogás é apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 – Energia gerada para substituição do GNV pelo biogás

Balanco de Biomassa, Tipo da Biomassa	Biogás por dia (m ³)	% CH ₄	Biometano por dia (m ³)	GNV por ano (m ³)
Esterco bovino	11,372	55%	6,255	Equivalência
Esterco líquido suino	628	60%	377	1
TOTAL	12,000	55.3%	6,631	2,420,478

Fonte: Os autores, 2019.

3.4 Aplicação do biogás como alternativa para substituição do GLP

O biogás pode ser usado como gás combustível em substituição ao GLP, extraído de fonte de recurso não renovável.

O biogás produzido, com no mínimo 50% de gás metano (CH₄) após limpo e extraídos o gás sulfídrico (H₂S) e a umidade (H₂O), pode ser utilizado diretamente em queimadores de GLP, com simples adaptações. Ou seja, o biogás é uma alternativa direta e viável às aplicações energéticas com GLP.

O investimento para substituição do GLP pelo biogás encontra-se na Tabela 10.

Tabela 10 – Investimento para substituição do GLP pelo biogás

CAPEX - Acréscimo adaptação da Planta para GLP	Valor R\$
Projeto Executivo	50.000
Compressão do Biogás	400.000
Autogeração: Planta e Compressores 10% do Biogás	700.000
Instalações Elétricas	20.000
Utilidades	50.000
TOTAL DE INVESTIMENTO	1.220.000

Fonte: Os autores, 2019.

A quantidade de energia gerada na substituição do GLP pelo biogás é apresentada na Tabela 11.

Tabela 11 – Energia gerada para substituição do GLP pelo biogás

Balço de Biomassa, Tipo da Biomassa	Biogás por dia (m ³)	% CH ₄	Biometano por dia (m ³)	GLP por ano (m ³)
Esterco bovino	11,372	55%	6,255	Equivalência
Esterco líquido suino	628	60%	377	0,45
TOTAL	12,000	55.3%	6,631	1,089,215

Fonte: Os autores, 2019.

3.5 Aplicação do biogás como alternativa de geração de energia combinada elétrica e calorífica

O biogás, após purificação, pode ser usado como gás combustível para geração de energia elétrica e calorífica em motores ciclo Otto movidos a biogás. Esses motogeradores são especialmente desenvolvidos para funcionarem a explosão de biogás.

Para que o biogás produzido seja utilizado em motores de biogás ciclo Otto, é necessário que o biogás passe por um processo industrial, que consiste em:

- Extrair do biogás o gás sulfídrico (H₂S) e a umidade (H₂O).
- Eliminar possíveis gases indesejáveis dentro do biogás, como amônia (NH₃), oxigênio (O₂), hidrogênio (H₂) e nitrogênio (N₂).
- Alimentar diretamente os motores com o gás resultante das etapas do processo anterior, o biogás.

Essas unidades combinadas de geração de energia elétrica e calorífica são conhecidas no mercado pela sigla CHP, em inglês *combined heat and power*, possuindo muitos fornecedores em todo o planeta (Caterpillar, GE, Cummins, Scania e outros).

O motor ciclo Otto movido a biogás possui um gerador de eletricidade acoplado a seu eixo. O torque do motor roda o gerador, que por sua vez produz energia elétrica. A geração de energia elétrica é constante enquanto o motor for alimentado e estiver em pleno funcionamento.

Como todo motor ciclo Otto funciona por explosão, uma grande quantidade de calor é liberada pelo “escape” dos gases fruto dessa explosão e pela temperatura de bloco no motor. Recuperar esse calor do “escape” e do “bloco do motor” e utilizá-los internamente, em processos produtivos da planta de biogás ou da indústria onde a planta está instalada, é perfeitamente viável, financeira e tecnicamente. Porém, este estudo é específico para as condições de cada instalação, tornando difícil a quantificação de casos teóricos.

A energia calorífica produzida total é de 1.4 MWh, sendo que 0.9 MWh é produzido pelo “escape” do motor e 0,50 MWh, produzido pelo “bloco” do motor. A energia calorífica produzida pelo “bloco” será usada para aquecer o biodigestor e não está disponível para uso comercial.

O investimento para geração combinada de energia elétrica e calorífica com o biogás é apresentado na Tabela 12.

Tabela 12 – Investimento para geração combinada de energia elétrica e calorífica com o biogás

CAPEX - Acréscimo Geração Combinada de Energia Elétrica e Calorífica	Valor R\$
Projeto Executivo	50.000
Subestação Elétrica Conexão	500.000
Biorefinaria, -H ₂ S+CH ₄ +CO ₂	1.000.000
Motogerador CHP 1.1MWh Metano, eficiência 41%	2.800.000
Caldeira de Recuperação 700 kg/h de vapor a 2.0 bar	180.000
TOTAL DE INVESTIMENTO	4.530.000

Fonte: Os autores, 2019.

A quantidade de energia combinada gerada (energia elétrica e calorífica) com o biogás é apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 – Quantidade de energia combinada gerada (energia elétrica e calorífica) com o biogás

Balanco de Biomassa, Tipo da Biomassa	Biogás por dia (m ³)	% CH ₄	Biometano por dia (m ³)	Energia Elétrica MWh	Energia Calorífica NWh
Esterco bovino	11,372	55%	6,255	1.07	1.15
Esterco Líquido suino	628	60%	377	0.06	0.07
TOTAL por dia	12,000	55.3%	6,631	1.13	1.22
Eficiência Elétrica do Motor ^				41%	44%
Eficiência Térmica do Motor ^					

Fonte: Os autores, 2019.

A energia calorífica gerada pelo calor do motor, escape e bloco é detalhada na Tabela 14.

Tabela 14 – Energia calorífica total = eficiência 44%

Energia calorífica total, eficiência 44%	MWh calor
Energia do Escape do motor	0.90
Energia do Bloco do motor	0.50

Fonte: Os autores, 2019.

4. Possíveis aplicações do uso do biogás como fonte de energia

A determinação da aplicação ótima do ponto de vista financeiro será realizada pelo método de *payback* simples, que corresponde ao tempo necessário para que os fluxos de caixa acumulados recuperem o investimento inicial do projeto. O resultado geralmente é demonstrado em quantidade de meses ou anos para se recuperar o capital investido.

4.1 Resultado da substituição do *diesel*

O total de receita, investimento e *payback* simples da substituição do *diesel* por biogás, a partir de uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, está descrito na Tabela 15.

Tabela 15 – Total de receita, investimento e *payback* simples – *diesel* por biogás

Diesel Equivalente litro	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Planta básica (tanque 30mx10m) 12.000m ³ /dia	Valor R\$
2,299,455	3.30	7,588,200	TOTAL de Investimento 1:	4.530.000
Equivalência 1.00	Preço Posto SP			
CO ₂ m ³	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Acréscimo adaptação da Planta para <i>Diesel</i>	Valor R\$
1,520,014	0.50	760,007	TOTAL de Investimento 2:	4.341.975
Considerando 8.000 horas	Preço no atacado			
Total de Investimento:				8.871.975
Total de Receita Anual:				8.348.207
<i>Payback</i> simples:				1.06
				1 ano e 1 mês

Fonte: Os autores, 2019.

O CO₂ produzido é um subproduto do processo de refino do biogás para biometano. A receita da venda desse subproduto foi considerada.

4.2 Resultado da substituição do GNV

O total de receita, investimento e *payback* simples da substituição do GNV por biogás, a partir de uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, está descrito na Tabela 16.

Tabela 16 – Total de receita, investimento e *payback* simples – GNV por biogás

GNV m ³	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Planta básica (tanque 30mx10m) 12.000m ³ /dia	Valor R\$
2,299,455	2.90	6.668.418		
Equivalência 1.00	Preço Posto SP		TOTAL de Investimento 1:	4.530.000

CO ₂ m ³	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Acréscimo adaptação da Planta para GNV	Valor R\$
1,520,014	0.50	760,007		
Considerando 8.000 horas	Preço no atacado		TOTAL de Investimento 2:	3.387.111

Total de Investimento:	7.917.111
Total de Receita Anual:	7.428.425
<i>Payback</i> simples:	1.07
	1 ano e 1 mês

Fonte: Os autores, 2019.

O CO₂ produzido é um subproduto do processo de refino do biogás para biometano. A receita da venda desse subproduto foi considerada.

4.3 Resultado da substituição do GLP

O total de receita, investimento e *payback* simples da substituição do GLP por biogás, a partir de uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, está descrito na Tabela 17.

Tabela 17 – Total de receita, investimento e *payback* simples – GLP por biogás

GLP equivalente kg	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Planta básica (tanque 30mx10m) 12.000m³/dia	Valor R\$
1,034,755	6.27	6,487,911		
Equivalência 0.45	Preço em Medianeira - PR		TOTAL de Investimento 1:	4.530.000

CAPEX - Acréscimo adaptação da Planta para GLP	Valor R\$
TOTAL de Investimento 2:	1.220.000

Total de Investimento:	5.750.000
Total de Receita Anual:	6.487.911
<i>Payback</i> simples:	0.89
	11 meses

Fonte: Os autores, 2019.

O CO₂ produzido é um subproduto do processo de refino do biogás para biometano. A receita da venda desse subproduto foi considerada.

4.4 Resultado da geração combinada de energia elétrica e calorífica

O total de receita, investimento e *payback* simples da aplicação de geração combinada de energia elétrica e calorífica, a partir de uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, está descrito na Tabela 18.

Tabela 18 – Total de receita, investimento e *payback* simples – geração combinada de energia elétrica e calorífica

Energia Elétrica MWh	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Planta básica (tanque 30mx10m) 12.000m³/dia	Valor R\$
8,610	250.00	2,152,457		
Considerando 8.000 horas	Preço 2.019 PLD médio		TOTAL de Investimento 1:	5.600.000

Tonelada de Vapor	Preço R\$	Receita Anual R\$	CAPEX - Acréscimo Geração Combinada de Energia Elétrica e Calorífica	Valor R\$
5,600	65.00	364,000		
700kg Vapor hora -2bar	Cavaco de madeira		TOTAL de Investimento 2:	4.530.000

CO ₂ m ³	Preço R\$	Receita Anual R\$	Total de Investimento:	10.130.000
1,520,014	0.50	760,007	Total de Receita Anual:	3.276.465
Considerando 8.000 horas	Preço no atacado		<i>Payback</i> simples:	3.09
				3 anos e 2 meses

Fonte: Os autores, 2019.

O CO₂ produzido é um subproduto do processo de refino do biogás para biometano. A receita da venda desse subproduto foi considerada.

4.5 Análise consolidada dos resultados

Na Tabela 19, é apresentada a comparação das aplicações de energia obtidas por meio da aplicação do método *payback* simples. É possível verificar que a substituição de biogás por *diesel* tem retorno de investimento de um ano e um mês.

Tabela 19 – Comparação das aplicações de energia – método *payback* simples

Comparação das aplicações de energia - método <i>payback</i> simples	
<i>Payback</i> simples aplicação Diesel	1 ano e 1 mês
<i>Payback</i> simples aplicação GNV	1 ano e 1 mês
<i>Payback</i> simples aplicação GLP	11 meses
<i>Payback</i> simples geração combinada de energia elétrica e calorífica	3 anos e 2 meses

Fonte: Os autores, 2019.

A análise dos resultados anteriores não deixa dúvida de que a aplicação ótima de energia do ponto de vista financeiro, para uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, não é a substituição pelo *diesel*, e sim pelo GLP.

Apesar de os resultados financeiros mostrarem, pelo método *payback* simples, uma pequena diferença de valores entre os combustíveis derivados do petróleo, a substituição pelo GNV possui vantagens não relevadas pelo método, como menor valor de investimento e operação facilitada pela menor complexidade da planta em questão.

Este estudo levanta um ponto crucial para destinação da aplicação do biogás como fonte de energia. Assim, recomenda-se que a primeira alternativa da aplicação do biogás a ser estudada deva ser a substituição dos combustíveis derivados do petróleo.

5. Conclusão

O consumo energético (elétrico, veicular e calorífico) na agroindústria brasileira é o segundo maior custo de produção das cooperativas.

As possíveis formas de produção de biogás foram analisadas e a opção por um biodigestor de sólidos (modelo europeu) se mostrou mais adequada para um desempenho constante e estável de fornecimento de energia.

As alternativas avaliadas de aplicação de energia oriundas do biogás foram: substituição do *diesel*, GNV e GLP e geração combinada de energia elétrica e calorífica. Identificou-se que os melhores resultados do ponto de vista financeiro, pelo método *payback* simples, ocorreram na substituição de combustíveis derivados do petróleo.

Conclui-se, assim, que o *diesel* não é a aplicação ótima de energia do ponto de vista financeiro para uma planta de biogás de 12 mil m³ por dia, e sim a substituição de GLP, pois apresenta ainda vantagens como menor investimento e menor complexidade da planta de biogás.

Referências

BECK, A. de M. O biogás de suíno como alternativa energética sustentável. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais** [...]. Foz do Iguaçu: Enegep. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENE-GEP2007_TR650481_0089.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

BEUX, S. **Avaliação do tratamento de efluente de abatedouro em digestores anaeróbios de duas fases**. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005. Disponível em: <http://www.uepg.br/mestrados/mescta/Arquivos/Dissertacoes/BEUX,%20S.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BOHRZ, G. I. **Geração de metano em lagoa anaeróbia: um estudo de caso em abatedouro de bovino**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7945/BOHRZ%2C%20GABRIELI%20%20RIGARAY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BTS-BIOGAS. BTS-Biogás SRL GmbH. **Plantas de biogás construídas até 2017**. Castro: BTS-Biogás, 2018.

COLDEBELLA, A. **Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2006. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/bitstream/tede/2841/1/Anderson%20Coldebella.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

COMASTRI FILHO, J. A. **Biogás: a independência energética do pantanal mato-grossense**. Corumbá: Embrapa, 1981. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/787706/1/CT09.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

FLORES, M. C. **Viabilidade econômica do biogás produzido por biodigestor para produção de energia elétrica**: estudo de caso em confinador suíno. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, 2014. Disponível em: https://www.unifal-mg.edu.br/engenhariaquimica/system/files/imce/TCC_2014_1/MarceloFlores.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

GUIMARÃES, C. M. M.; GALVÃO, V. Colaboração científica sobre biogás no Brasil. In: EXLER, R. B.; SAMPAIO, L. P.; TEIXEIRA, L. P. B. (org.). **Bioenergia**: um diálogo renovável. Salvador: Vento Leste, 2014.

OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M. M. **Geração e utilização de biogás em unidades de produção de suínos**. Concórdia: Embrapa, 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58216/1/doc115.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Itália estimula crescimento do setor de bioenergia**. 25 set. 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/it%C3%A1lia-estimula-crescimento-do-setor-de-bioenergia>. Acesso em: 15 jan. 2019.

ZANETTE, A. L. **Potencial de aproveitamento energético do biogás no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/21429297>. Acesso em: 15 jan. 2019.

Comparação entre os modelos de compensação de energia gerada em geração distribuída

● LINCON BAVARESCO¹

● MOISES KNAUT²

● NELTON RODRIGUES³

● VANDERLEI ZANELLA⁴

Cooperativa
CERPA – Cooperativa de Infraestrutura e Eletrificação Rural de Palotina

Orientador
Gianfranco Muncinelli⁵

Curso
Pós-graduação em Gestão de Energia no Cooperativismo
ISAE – Sescop/PR

Resumo

Com base no crescimento de unidades de geração distribuída (GD) no país, na importância do tema em relação aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), na segurança energética e na redução de custos proveniente desse mecanismo, este artigo compara os modelos de compensação de excedentes de energia elétrica no sistema de GD no estado do Paraná. Os modelos comparados são: (i) utilização dos excedentes de energia na própria unidade geradora; (ii) autoconsumo remoto; (iii) sistema de união de unidades consumidoras em condomínio; (iv) geração compartilhada, regulamentados pelas Resoluções nº 482/2012 e nº 687/2015 da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). O estudo estrutura os quatro modelos, apresentando as situações de aplicação e as particularidades de cada mecanismo, apontando ainda a incidência ou não do ICMS sobre a compensação da energia no estado do Paraná.

Palavras-chave: geração distribuída; modelos de compensação de energia; Aneel; ICMS.

¹Engenheiro Elétrico pela Unioeste; Mestrando em Engenharia de Energia na Agricultura pela Unioeste. Cooperativa de Infraestrutura e Eletrificação Rural de Palotina – CERPA. Rua 7 de Setembro, 1161. 85950-000 Palotina - PR. E-mail: linconbavaresco@hotmail.com

²Engenheiro Agrônomo pela UFPR. Sistema Ocepar. Av. Cândido de Abreu, 501. 82590-300 Curitiba - PR. E-mail: moises.knaut@sistemaocepar.com.br

³Técnico Mecatrônico pelo Senai. Graduado em Engenharia de Controle e Automação pela Unip. Cooperativa Agroindustrial C.Vale. Av. Ariosvaldo Bitencourt, 2000. 85950-000 Palotina - PR. E-mail: nelton.rodrigues@hotmail.com

⁴Técnico em Eletromecânica pelo Senai. Graduado em Administração pela Unipar. Cooperativa Agroindustrial C.Vale. Av. Ariosvaldo Bitencourt, 2000. 85950-000 Palotina - PR. E-mail: vanderlei.zanella@cvale.com.br

⁵Engenheiro Eletricista pela UFSC, Doutorando no Programa de Engenharia de Produção e Sistemas pela PUCPR, Mestre em Engenharia Elétrica pela UTFPR, MBA em Gestão Comercial pela FGV, Executive Program in Project Management (The George Washington University, EUA), Sócio da Muncinelli Consultoria e Treinamento, Consultor na El-Kouba Consultores Associados, Coach no Instituto para o Desenvolvimento da Aprendizagem (INODAP) e Professor em Cursos de MBA em Programas como FGV Management, ISAE/FGV, UFPR e Steinbeis University (Berlin, Alemanha). E-mail: gianfranco@muncinelli.com.br

Comparison between energy compensation models generated in distributed generation

● LINCON BAVARESCO
● MOISES KNAUT

● NELTON RODRIGUES
● VANDERLEI ZANELLA

Cooperative
CERPA

Advisor
Gianfranco Muncinelli

Course
Postgraduate in Energy Management in Cooperativism
ISAE – SESCOOP/PR

Abstract

Based on the growth of units in distributed generation (GD) in the country, the importance of the theme in relation to the Sustainable Development Goal (ODS), the energy security and the reduction of costs deriving from this mechanism, the article compares the models of compensation of surplus electricity in the system GD in the state of Paraná. The models compared are: (i) use of surplus energy in the generating unit itself; (ii) remote self-consumption; (iii) system of union of consumer units in condominium; (iv) shared generation, regulated by Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) Resolutions nº 482/2012 and nº 687/2015. The study in question structures the four models, presenting the application situations and the particularities of each mechanism, also pointing out the incidence or not of ICMS on energy compensation in the state of Paraná.

Keywords: *distributed generation; energy compensation models; Aneel; ICMS.*

1. Introdução

Criador de peixes há mais de 15 anos, o Sr. Pedro Toaldo vê todos os meses boa parte dos rendimentos da atividade ser destinada ao pagamento da fatura de energia elétrica da propriedade, situada em Maripá, município que fica a cem quilômetros de Cascavel, no interior do Paraná. Em sua estimativa, a energia elétrica representa a segunda maior despesa na atividade de piscicultura, ficando atrás apenas da ração para alimentação dos peixes. Então, reduzir o valor da sua fatura de energia passou a ser uma tarefa essencial para o sucesso do seu negócio.

Dentro desse contexto, uma solução seria a geração própria de energia elétrica, tornando possível ao consumidor deixar de comprar da concessionária, de acordo com o conceito da geração distribuída (GD), em que a energia elétrica é gerada por fontes renováveis dentro da própria unidade consumidora e os excedentes de energia podem ser compensados nos meses de baixa geração (ANEEL, 2015a).

No Brasil, esse conceito de geração distribuída vem ganhando força nos últimos anos, sobretudo a partir da publicação das resoluções normativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) que definem os critérios para que possa ocorrer a compensação de energia. Os dados públicos da Aneel mostram uma evolução de 16 unidades de GD em 2012 para 45,2 mil unidades instaladas em 2018. O aumento exponencial da modalidade apresenta crescimento médio de 300% ao ano. A potência instalada já supera a marca de 556 MW, sendo que a fonte de geração energia fotovoltaica representa 99% das unidades cadastradas e 80% da potência instalada (ANEEL, 2015a).

A geração distribuída exerce papel relevante no cumprimento de quatro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). O aumento do uso de fontes renováveis e sua geração e consumo de energia, são ferramentas importantes para o 7º objetivo: “Energia acessível e limpa”. O uso desse modelo para reduzir impactos ambientais e os custos dos empreendimentos, como no caso do Sr. Pedro, corrobora com os objetivos 8º e 12º: “Crescimento econômico” e “Consumo e produção responsáveis”. Por fim, quando aplicados os modelos de geração compartilhada ou condomínio, os benefícios do uso de energia renovável (redução dos custos na aquisição) trazem ganhos

econômicos e sociais que vão ao encontro do 11º objetivo: “Cidades e comunidades sustentáveis” (ONUBR, 2015).

Tendo em vista o crescimento de unidades de GD no país, a importância do tema em relação aos ODS e a segurança energética e redução de custos, faz-se necessário o pleno conhecimento dos modelos de compensação de energia como o primeiro passo para definição de estruturas de geração distribuída.

Este artigo tem por objetivo geral comparar os modelos de compensação da energia em unidades de geração distribuídas na área de concessão da Copel, no estado do Paraná, e tem como objetivos específicos apresentar:

- uma conceituação do Sistema de Compensação de Energia;
- formas de utilização dos excedentes de energia na própria unidade geradora e como transferi-los por meio do modelo de autoconsumo remoto;
- o conceito da União de Unidades Consumidoras em Condomínio e da geração compartilhada de energia na área de distribuição da concessionária Copel, no Paraná;
- uma estruturação dessa comparação dos modelos de compensação de energia.

2. Sistema de compensação de energia na área de concessão da Copel no Paraná

A Aneel lançou em 17 de abril de 2012 a Resolução Normativa nº 482, a qual permite que o consumidor brasileiro gere sua própria energia elétrica a partir de fontes renováveis ou cogeração qualificada e que forneça o excedente dessa produção para a rede de distribuição da concessionária local (ANEEL, 2015a). Esse é o conceito de geração distribuída (GD), constituída de centrais geradoras de energia elétrica, de qualquer potência, com instalações conectadas diretamente ao sistema elétrico de distribuição ou de instalações dos próprios consumidores e que operam de forma isolada da rede ou em sincronismo com a distribuidora (COPEL, 2018).

Como definição dada pela Aneel, “microgeração distribuída” corresponde à central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize fontes com base em energias

renováveis, como hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da Aneel, e que estejam conectadas à rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras. Já a “minigeração distribuída” é definida basicamente pelos mesmos conceitos, exceto a potência instalada, que deve ser superior a 76 kW e menor ou igual a 5 MW (ANEEL, 2015b).

Com o objetivo de reduzir os custos e o tempo para a conexão da GD, além de aumentar o público-alvo e de melhorar as informações na fatura de energia, a Aneel publicou, em 24 de novembro de 2015, a Resolução Normativa nº 687, revisando a nº 482, de 2012. Esses incentivos à geração distribuída se justificam pelos benefícios que essa modalidade pode proporcionar também ao sistema elétrico. Entre os principais, podem ser destacados o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética (ANEEL, 2015a).

Dados divulgados no Balanço Energético Nacional (BEN) de 2017 mostram a importância e o alcance desses empreendimentos no sistema elétrico nacional. Somadas, a micro e a minigeração distribuídas atingiram em 2016 uma produção de energia da ordem de 104,1 GWh, tendo uma potência instalada de 72,4 MW, com destaque para a fonte solar fotovoltaica, com 53,6 GWh e 56,9 MW de geração e potência instalada respectivamente (EPE, 2017).

Na implantação dessas centrais geradoras de energia elétrica, pode ocorrer a necessidade de reforços na rede pública de energia alimentadora dessas unidades. Nesses casos, a Resolução Normativa nº 687 da Aneel estabelece que, em se tratando de microgeradores, os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição, em função exclusivamente de sua conexão, não devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor, sendo integralmente arcados pela distribuidora, exceto para o caso de geração compartilhada. Porém, nos casos de minigeradores, os custos de eventuais melhorias ou reforços no sistema de distribuição, em função exclusivamente da conexão, devem fazer parte do cálculo da participação financeira do consumidor. O prazo total para a distribuidora conectar usinas de até 75 kW, que era de 82 dias, foi reduzido para 34 dias depois da vigência da Resolução nº 687 (ANEEL, 2015a).

É importante ressaltar ainda que os custos de projeto, adequação de

todo o sistema de medição e da entrada de serviço são de responsabilidade financeira do acessante. Cabe à distribuidora a responsabilidade técnica pelo sistema de medição e o fornecimento dos equipamentos de medição específicos para a medição de energia gerada e energia consumida (medidor bidirecional). Quando se tratar de minigeração distribuída e de geração compartilhada (consórcio e cooperativa), a diferença de custo em relação à medição convencional será repassada ao acessante (COPEL, 2018).

A adesão ao sistema de compensação de energia elétrica não se aplica aos consumidores livres ou especiais, ou seja, é aplicável somente aos consumidores cativos da distribuidora. Caso o consumidor tenha interesse em aderir ao sistema de compensação de energia, deve formalizar Solicitação de Acesso na distribuidora, fornecendo a documentação prevista nos formulários padrões da Aneel e encaixando sua demanda em um dos modelos previstos para compensação de energia.

Um incentivo fundamental para a viabilização dos sistemas de micro e minigeração de energia é a isenção do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), da energia injetada na rede pelo sistema de micro e minigeração distribuída, até o limite de 1 MW de potência instalada, prevista pelo Convênio ICMS 16, de 22 de abril de 2015. O estado do Paraná aderiu ao Convênio ICMS 16 apenas em 2018, por meio do novo Convênio ICMS 42/2018, de 16 de maio de 2018.

Após adesão ao convênio, o Paraná publicou a Lei nº 19.595, de 12 de julho de 2018, em que instituiu os benefícios na isenção da tributação para incentivar o aproveitamento de energia elétrica produzida por microgeradores e minigeradores de energia distribuída. O Decreto nº 10.686, de 6 de agosto de 2018, altera o regulamento do imposto (RICMS), que estabelece os critérios para aplicação do benefício, o qual, segundo o analista técnico do Sistema Ocepar, Moisés Knaut, é fundamental para a viabilidade econômica dos empreendimentos em GD, tendo em vista que a alíquota do imposto sobre a energia é de aproximadamente 30%.

Os próximos capítulos deste trabalho descreverão os modelos, bem como trarão a interpretação da regulamentação estadual sobre os benefícios de isenção do ICMS, permitindo a comparação dos meca-

nismos de compensação de energia a fim de servir como ferramenta para posterior escolha do sistema mais adequado a cada situação.

3. Utilização dos excedentes de energia na própria unidade geradora

De acordo com a definição dada pela Resolução Normativa nº 687 da Aneel, a compensação de energia elétrica é um sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa. Assim, quando a quantidade de energia gerada em determinado mês for superior à energia consumida naquele período, o consumidor fica com créditos, que podem ser utilizados para diminuir a fatura dos meses seguintes. De acordo com as novas regras dessa resolução, o prazo de validade dos créditos passou de 36 para 60 meses (ANEEL, 2015b).

Em outras palavras, caso a energia injetada na rede seja superior à consumida, cria-se um “crédito de energia”, que não pode ser revertido em dinheiro, mas pode ser utilizado para abater o gasto com o consumo da unidade consumidora nos meses subsequentes, com validade de 60 meses. Um exemplo é o da microgeração por fonte solar fotovoltaica: de dia, a “sobra” da energia gerada pela central é passada para a rede; à noite, a rede devolve a energia para a unidade consumidora e supre necessidades adicionais. Portanto, a rede funciona como uma bateria, armazenando o excedente até o momento que a unidade consumidora necessite de energia proveniente da distribuidora (ANEEL, 2015a).

Não é função da Aneel nem das distribuidoras oferecer aos consumidores a instalação de geradores nem estimar custos de instalação. Essas entidades também não fazem estudos de viabilidade econômica e não oferecem eventuais condições de financiamentos. Portanto, cabe ao consumidor a iniciativa da instalação de micro ou minigeração distribuída, devendo ainda analisar a relação custo/benefício para instalação dos geradores, com base em diversas variáveis, como o tipo da fonte de energia (painéis solares, turbinas eólicas, geradores a biomassa etc.) ou tecnologia dos equipamentos, além do porte da

unidade consumidora e da central geradora e da localização (rural ou urbana), bem como o valor da tarifa à qual a unidade consumidora está submetida e as condições de pagamento/financiamento do projeto.

É importante ressaltar que, para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade, que corresponde ao valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). Já para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A), a parcela da fatura referente ao consumo poderá ser zerada, porém aquela correspondente à demanda contratada será faturada normalmente (ANEEL, 2015a).

4. Compensação de energia em autoconsumo remoto

A Resolução Normativa nº 687 da Aneel traz a definição de autoconsumo remoto como sendo aquele caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa jurídica, incluídas matriz e filial, ou pessoa física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão na qual a energia excedente será compensada (ANEEL, 2015b).

O titular da unidade consumidora geradora deverá solicitar a inclusão das unidades consumidoras beneficiárias mediante apresentação do “Formulário para Cadastro de Unidades Consumidoras Participantes do Sistema de Compensação” devidamente preenchido e assinado, juntamente à “Solicitação de Acesso”. As alterações poderão ser solicitadas posteriormente, mediante entrega do mesmo formulário, com antecedência mínima de 60 dias de sua aplicação. No formulário, deverá constar o percentual do excedente a ser transferido para cada beneficiária. Para esses casos, a unidade onde será instalada a central de geração terá o equipamento de medição substituído por um com leitura bidirecional. As demais unidades registrarão apenas o consumo, portanto podem permanecer com o medidor existente. As faturas permanecem individualizadas.

Em cada unidade consumidora participante do sistema, a compensação deve se dar primeiramente no posto tarifário em que ocorreu a

geração e, posteriormente, nos demais postos tarifários, devendo ser observada a relação dos valores das respectivas Tarifas de Energia (TE) dadas em R\$/MWh. Quando a unidade onde ocorreu a geração excedente for faturada na modalidade convencional, os créditos gerados devem ser considerados como geração em período fora de ponta (COPEL, 2018).

Não deve ser observada a relação entre valores de tarifa de energia nos casos em que:

- a utilização dos créditos se der no mesmo posto tarifário no qual tenha sido gerado;
- quando a unidade consumidora que recebe créditos for faturada na modalidade convencional;
- quando existirem créditos acumulados de energia elétrica e houver alteração na tarifa;
- quando houver diferença nas tarifas entre a unidade geradora e as beneficiárias.

Por fim, por meio da Lei nº 19.595 e do Decreto n.º 10.686, o estado do Paraná concede isenção do ICMS quando a compensação da energia se dá por meio de autoconsumo remoto, desde que observados os requisitos de titularidade das unidades de consumo que serão beneficiadas, devendo, então, estarem cadastradas no mesmo CPF ou CNPJ. A isenção não incide sobre o custo de disponibilidade pago à distribuidora, aplicando-se apenas sobre o valor da energia injetada na rede e por um período de 48 meses, e que, segundo a legislação vigente, não passível de renovação do prazo (PARANÁ, 2018).

5. Sistema de união de unidades consumidoras em condomínio

Ainda, segundo a Resolução Normativa nº 687 da Aneel, empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras seriam aqueles caracterizados como condomínio, residencial ou comercial, em que a utilização da energia elétrica se dá de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora, e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento,

com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades limítrofes, não sendo permitida utilização de vias públicas ou propriedades não integrantes do condomínio (ANEEL, 2015b).

Para esses casos, a solicitação de acesso deve ser acompanhada da cópia de instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes do condomínio (ANEEL, 2015b). Para a determinação do limite da potência instalada da central geradora localizada em empreendimento de múltiplas unidades consumidoras, deve-se considerar a potência disponibilizada pela distribuidora para o atendimento do empreendimento (COPEL, 2018).

Já para o faturamento no modelo de compensação de condomínio, deve ser considerada a energia consumida em cada unidade consumidora, deduzido o percentual de energia excedente alocada nessa unidade. Eventuais créditos ficam acumulados nessa unidade, não podendo ser repassados para outras. A unidade em que se está registrada a micro ou minigeração é a responsável por estimar a porcentagem do excedente que será destinado para cada unidade do condomínio. É possível realizar alteração na distribuição do excedente, desde que avisado à distribuidora com 60 dias de antecedência (ANEEL, 2015b).

Por fim, por meio da Lei nº 19.595 e do Decreto nº 10.686, o estado do Paraná não concede isenção do ICMS quando a compensação da energia se dá por meio de condomínio, pois a regulamentação não prevê o benefício quando a compensação ocorre em unidades consumidoras de CPF ou CNPJ distintos dos da unidade titular da geração distribuída (PARANÁ, 2018).

6. Geração compartilhada de energia em consórcios ou cooperativas

O modelo de geração compartilhada foi uma das alterações previstas na Resolução Normativa nº 687, de 2015, em relação à Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Aneel. A inclusão desse modelo prevê a criação de cooperativas e consórcios quando se dá a reunião de consumidores dentro da mesma área de concessão ou permissão, composta de pessoa física ou jurídica que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local

diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.

Em outras palavras, a geração compartilhada possibilita que diversos interessados se unam em um consórcio ou em uma cooperativa, instalem uma micro ou minigeração distribuída e utilizem a energia gerada para redução das faturas dos participantes (ANEEL, 2015a).

Essas entidades devem ser legalmente constituídas e devidamente inscritas no CNPJ. Compete à distribuidora analisar o ato constitutivo da cooperativa ou do consórcio apresentado pelo consumidor, junto à Solicitação de Acesso, no intuito de comprovar a adequação do documento à legislação específica, não podendo ser aceito outro arranjo jurídico na modalidade de geração compartilhada.

A unidade consumidora onde se encontra a micro ou minigeração deve ser de titularidade do consórcio ou da cooperativa e terá o equipamento de medição substituído por um com leitura bidirecional. As demais unidades registrarão apenas o consumo e, portanto, podem permanecer com o medidor existente. As faturas também permanecem individualizadas (COPEL, 2018).

Em consulta, em novembro de 2018, ao setor jurídico da Organização das Cooperativas do Paraná (Ocepar), representada pela advogada Micheli Iwasaki, não há restrição quanto à constituição da cooperativa que será montada, desde que obedeçam às definições do Código Civil e da lei que rege o cooperativismo, a Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Entretanto, a Aneel exige apresentação do ato constitutivo da cooperativa como comprovante de compromisso de solidariedade entre os cooperados. Dessa forma, inibe que cooperativas que já estão em operação ingressem nessa modalidade de GD, sendo necessária a abertura de uma nova cooperativa com CNPJ distinto, para que os cooperados tenham os benefícios da compensação de energia. Esse parecer dá o entendimento de compromisso de solidariedade entre os cooperados, pelo fato da coparticipação no empreendimento da geração distribuída, não sendo atribuída a definição jurídica de vínculo entre credores/devedores.

Dentre os requisitos básicos que devem ser observados para a formação de cooperativas, destaca-se a necessidade de no mínimo 21 cooperados pessoas físicas, sendo permitida a inclusão de pessoas jurídicas, desde que em caráter de exceção (BRASIL, 1971).

Por sua vez, o consórcio deve obedecer à Lei nº 6.404/1976 e a

Instrução Normativa nº 1.634/2016, da Receita Federal do Brasil, em que se cria uma nova personalidade jurídica, sendo essa a titular da unidade com micro ou minigeração distribuída. A segunda forma é seguir a Lei nº 11.795/2008, em que a titularidade da geração fica em nome da administração do consórcio (ANEEL, 2017).

Por fim, por meio da Lei nº 19.595 e do Decreto nº 10.686, o estado do Paraná não concede isenção do ICMS quando a compensação da energia se dá por meio de consórcios ou cooperativas, pois a regulamentação não prevê o benefício quando a compensação ocorre em unidades consumidoras de CPF ou CNPJ distintos dos da unidade titular da geração distribuída (PARANÁ, 2018).

7. Comparação entre os modelos de compensação de energia na área de distribuição da concessionária Copel no estado do Paraná

Existem várias situações que levam o interessado a buscar a compensação de excedentes de energia por meio da geração distribuída e cada situação exige uma análise de qual modelo é o mais aplicável a tal realidade. Dessa forma, a Tabela 1 mostra de maneira compilada as diferenças entre os modelos de compensação de excedentes de energia.

Com base nessa matriz, percebe-se que a diferenciação dos modelos ocorre, sobretudo, na forma de aplicação dos mecanismos, já previstos pelas Resoluções Normativas nº 482/2012 e nº 687/2015 da Aneel. Além disso, os itens 1 a 7 da Tabela não são exclusivos do território paranaense, ou seja, todas as unidades da federação adotam os mesmos critérios para compensação, uma vez que estão sob a luz da agência reguladora, a Aneel.

Entretanto, no Paraná, observa-se uma grande diferença na tratativa entre os modelos em relação à isenção do ICMS, sendo isentos do imposto sobre a energia excedente compensada, quando a potência instalada for de no máximo 1 MW, na mesma unidade geradora e também, no autoconsumo remoto. Já para os modelos de condomínio e de geração compartilhada, não há isenção do ICMS.

Tabela 1 – Matriz comparativa entre os modelos de compensação de energia na área de distribuição da Copel no Paraná

	Utilização dos excedentes de energia na própria unidade consumidora (UC) geradora	Autoconsumo remoto	Múltiplas UCs em condomínio	Geração compartilhada em cooperativas
1 - Aplicação	Geração e consumo de excedentes na mesma unidade consumidora, na forma de créditos.	Compensação de excedentes em unidades consumidoras diferentes da que se tem a GD, porém sobre mesma titularidade (CPF e CNPJ).	Compensação de excedentes em unidades consumidoras diferentes da que se tem a GD, podendo a unidade consumidora ter diferente titularidade, desde que sejam vizinhas e que a rede não passe por vias públicas nem propriedades de terceiros.	Compensação de excedentes em unidades consumidoras diferentes da que se tem a GD, podendo a unidade consumidora ter diferente titularidade, desde que os beneficiados façam parte de cooperativa ou consórcio com esse fim.
2 - Limite de potência	5 MW	5 MW	5 MW	5 MW
3 - Compensação na área de atuação da mesma concessionária	Obrigatória	Obrigatória	Obrigatória	Obrigatória
4 - Fonte de geração de energia	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica • Solar • Eólica • Biomassa • Cogeração qualificada 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica • Solar • Eólica • Biomassa • Cogeração qualificada 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica • Solar • Eólica • Biomassa • Cogeração qualificada 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica • Solar • Eólica • Biomassa • Cogeração qualificada
5 - Categoria de consumo que pode solicitar a compensação de energia	Consumidor cativo	Consumidor cativo	Consumidor cativo	Consumidor cativo
6 - Adequação do sistema de medição	<p>Microgeração (até 75 kW): encargo da distribuidora</p> <p>Minigeração (acima de 75 kW até 5 MW): encargo do interessado</p>	<p>Microgeração (até 75 kW): encargo da distribuidora</p> <p>Minigeração (acima de 75 kW até 5 MW): encargo do interessado</p>	<p>Microgeração (até 75 kW): encargo da distribuidora</p> <p>Minigeração (acima de 75 kW até 5 MW): encargo do interessado</p>	<p>Microgeração (até 75 kW): encargo do interessado</p> <p>Minigeração (acima de 75 kW até 5 MW): encargo do interessado</p>
7 - Custo de disponibilidade	Incide	Incide	Incide	Incide
8 - ICMS	Isento	Isento	Incide	Incide
9 - Limite de potência para isenção de ICMS	1 MW	1 MW	Não isento	Não isento

Fonte: Os autores, 2019.

8. Conclusão

Com auxílio de uma empresa especializada, a fonte renovável adotada na propriedade do Sr. Pedro Toaldo foi a solar fotovoltaica. O consumo médio de sua produção de peixes gerou a necessidade de uma planta de geração de 500 kVA, ficando classificada, portanto, como minigeração distribuída. Para seu caso, o consumo em épocas do ano é bem considerável, com uma demanda próxima de 300 kW. Ocorre que, devido ao rendimento do gerador escolhido, apesar dos 500 kVA instalados, sua geração média chegará próxima ao valor demandado pela carga da propriedade, restando pouco excedente de energia para ser compensado em outras unidades consumidoras com a mesma titularidade, sendo compensado na mesma unidade que os gerou.

Para poder fazer compensação em autoconsumo remoto, sua planta de geração deveria ser ainda maior, o que demandaria maior investimento financeiro, com um retorno pouco expressivo com a compensação remota.

Portanto, revisando-se cada modelo de compensação de energia por meio da geração distribuída, nota-se que a implantação de cada planta de geração precisa passar por avaliação técnica do melhor modelo a ser adotado, vinculada a um estudo de viabilidade econômica do empreendimento, principalmente no que se refere à fonte de geração de energia: biomassa, solar, eólica ou hidráulica.

Quando há energia excedente, compensá-la na própria unidade geradora pode parecer o modelo mais econômico de ser implantado pois a potência total da geração pode ficar até um pouco abaixo do consumo daquela unidade devido à sazonalidade do consumo e para limitar o valor do investimento.

Porém, com o autoconsumo remoto, a possibilidade de compensar o excedente de energia em outra unidade consumidora diferente daquela que a gerou pode reduzir o tempo do retorno do investimento dependendo do valor despendido na planta de geração. Entretanto, o que torna interessantes essas modalidades é o fato de que a isenção do ICMS sobre os excedentes de energia para plantas de geração de até 1 MW pode tornar os investimentos mais atraentes com menores tempos de retorno.

A união de unidades consumidoras em condomínio e a geração compartilhada ainda não têm esse incentivo fiscal do governo do

estado do Paraná, entretanto são modelos também interessantes, principalmente pelo fato de formar cooperativas de compartilhamento de energia, que pode ser um análogo ao sistema de cooperativas do ramo de infraestrutura.

Considerando as ideias anteriores, conclui-se que a geração distribuída é um caminho sem volta no setor elétrico nacional que auxilia tanto consumidores quanto empresas do setor, por seu baixo impacto ambiental e, principalmente, porque atende à energia no próprio local de consumo. Entretanto, recomenda-se que deve ser analisado cada caso devido à fonte de geração e à modalidade escolhida.

Referências

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Geração distribuída**. 28 set. 2015a. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015b. 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 da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 230, p. 45, 24 nov. 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. **Perguntas e respostas sobre a aplicação da Resolução Normativa nº 482/2012 – atualizado em 25/05/2017**. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/documents/656827/15234696/FAQ+-V3_20170524/ab9ec474-7dfd-c98c-6753-267852784d86. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 dez. 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5764.HTM. Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Conselho Nacional de Política Fazendária. Convênio ICMS 16, de 22 de abril de 2015. Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 abr. 2015. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/CV016_15. Acesso em: 15 jan. 2019.

_____. Convênio ICMS 42/18, de 16 de maio de 2018. Dispõe sobre a adesão dos Estados do Amazonas, do Paraná e de Santa Catarina às disposições do Convênio ICMS 16/15, que autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 maio 2018. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2018/CV042_18. Acesso em: 15 jan. 2019.

COPEL – Companhia Paranaense de Energia. **Orientações gerais sobre geração distribuída (rev. fev/2018)**. Disponível em: [https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/orientacoes_micro_e_minigeracao_-_do_acesso_e_do_faturamento/\\$FILE/Orient%C3%A7%C3%B5es%20micro%20e%20minigera%C3%A7%C3%A3o%20-%20Do%20Acesso%20e%20do%20Faturamento%20-%20Fev18.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/orientacoes_micro_e_minigeracao_-_do_acesso_e_do_faturamento/$FILE/Orient%C3%A7%C3%B5es%20micro%20e%20minigera%C3%A7%C3%A3o%20-%20Do%20Acesso%20e%20do%20Faturamento%20-%20Fev18.pdf). Acesso em: 15 jan. 2019.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco energético nacional 2017**. Rio de Janeiro (Município): EPE, 2017. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-81/S%C3%ADntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Final_2017_Web.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

ONU BR – Organização da Nações Unidas no Brasil. **Conheça os novos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU**. 25 set. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/conheca-os-novos-17-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-da-onu/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

PARANÁ. Lei nº 19.595, de 12 de julho de 2018. Institui benefícios para incentivar o aproveitamento de energia elétrica produzida por microgeradores e minigeradores de energia distribuída e adota outras pro-

vidências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, ed. 10.230, p. 3-4, 12 jul. 2018. Disponível em: http://www.fiepr.org.br/assuntosLegislativos/uploadAddress/Lei_n_19.595_-_PL_325.2018%5B82580%5D.pdf. Acesso em: 15 jan. 2019.

As dimensões da inovatividade e o Diamante de Porter no *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná

● SANDRA DE SOUZA SCHMIDT¹

● EDUARDO DAMIÃO DA SILVA²

Resumo

Este estudo³ aprofundou a investigação de Krieger (2015) que caracterizou o *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná e evidenciou a sua influência na vantagem competitiva das empresas integrantes e sua contribuição para o desempenho econômico da região. Com o objetivo de verificar as dimensões que impactam a inovatividade do referido *cluster*, aplicou-se o modelo teórico de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013). Para identificar os elementos do Diamante de Porter no *cluster*, seguiu-se o guia de Kempner et al (2005). Trata-se de um estudo de caso com abordagem predominantemente quantitativa e amostra não probabilística, por acessibilidade. Os dados foram coletados entre novembro/2015 e abril/2016, com mais de 150 respostas válidas para os dois questionários, sendo 48 respondentes das cooperativas do *cluster* e 21 de cooperativas isoladas, para o primeiro questionário; e 88 respondentes da região oeste para o segundo questionário. Dentre os resultados, verificou-se que 56% dos elementos do Diamante de Porter (1998) são percebidos pelos respondentes na região oeste do Paraná e que o nível de inovatividade do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná é de 6,840 pontos em média, contra 6,509 e 5,728 de duas cooperativas de fora do *cluster*. Além disso, identificou-se que a Mensuração e a Aprendizagem são os fatores que mais influenciam a capacidade de inovação do *cluster* das cooperativas agroindustriais da região oeste do Paraná, de acordo com as respostas da amostra.

Palavras-chave: cluster; inovatividade; cooperativas agroindustriais; cooperativismo.

¹Administradora pela PUC-PR. Mestre em Gestão de Cooperativas (PPGCOOP) pela PUC-PR – Brasil. SESCOOP/PR. Avenida Cândido de Abreu, 501. 80530-000 Curitiba/PR. E-mail: sandra.schmidt@sistemaocpar.coop.br

²Administrador pela UFPR. Doutor em Programa PhD In Management Sciences pela Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas – ESADE, Barcelona. PUC/PR. Rua Imaculada Conceição, 1155 – Pró-Reitoria Acadêmica. Prado Velho. 80215-901 – Curitiba/PR. E-mail: eduardo.damiao@pucpr.br – Brasil.

³Trabalho apresentado no IV EBPC - Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo, evento realizado de 20 a 22 de novembro de 2017, em Brasília-DF.

The dimensions of innovativeness and Porter's Diamond in the cluster of the agroindustrial cooperatives of the West of Paraná

● SANDRA DE SOUZA SCHMIDT

● EDUARDO DAMIÃO DA SILVA

Abstract

This research deepened Krugier's study (2015) which typified the Agroindustrial Cooperatives' Cluster from West Paraná and showed its influence on the competitive advantages of its member companies, as well as the cluster's contribution for the regional economic performance. This study sought to identify the factors that have an influence on the innovativeness of Agroindustrial Cooperatives' Cluster from West Paraná. To do so, Quandt, Ferraresi and Bezerra's theoretical model (2013) was applied. Also the guide made by Kempner et al (2005) was used in order to identify the Porter Diamond elements in the cluster. The methodologic design shows a research with predominantly quantitative approach, intentionally made by reachability, from nonprobability sampling methods. The data collection happened between November 2015 and April 2016, and had more than 150 valid answers for both questionnaires. On the first questionnaire, 48 respondents belonged to cluster's cooperatives and 21 were from isolated cooperatives; and the second set of questions had 88 respondents from the west region. Within the obtained results, it was verified that the respondents from the west region of Paraná notice 56% of the Porter's Diamond attributes. The level of innovativeness of Agroindustrial Cooperatives' Cluster from West Paraná is, on average, 6,804 points, versus 6,509 and 5,728, the results from two isolated cooperatives, besides the fact that Measurement and Learning are the factors that influence the most on the innovativeness of Agroindustrial Cooperatives' Cluster from West Paraná, according to the sample's results.

Keywords: cluster; innovativeness; agro-industrial cooperatives; cooperative movement.

1. Introdução

Em uma economia global, cada vez mais as vantagens competitivas duradouras se encontram nas coisas locais – conhecimento, relacionamentos e motivação – que os concorrentes distantes não podem igualar (PORTER, 1998).

Os *clusters* são concentrações de habilidades e de conhecimento altamente especializados, instituições, concorrentes, empresas afins e clientes em uma região em particular. A proximidade em termos geográficos, culturais e institucionais permite acesso e relações especiais, melhor informação, fortes incentivos e outras vantagens em produtividade difíceis de bater a distância. Como resultado, em um cluster, o todo é maior do que a soma das partes (PORTER, 1998).

Entre as pesquisas para mapeamento de *cluster* no Brasil está o estudo de Kriguer (2015), que aborda a aglomeração das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná. Esse *cluster* se destaca dentro do panorama estadual, por sua grande parcela de participação no crescimento econômico da região, mais notadamente na geração de riqueza, empregos e tributos.

A Ocepar - Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Paraná, possui 221 cooperativas registradas. Juntas, essas cooperativas somam R\$ 70,3 bilhões de movimentação econômica, montante que equivale a 17% do PIB do Estado do Paraná. Possuem cerca de 1.500 mil cooperados e 92.968 empregados. Estima-se que mais de 3,8 milhões de pessoas estejam ligadas, direta ou indiretamente, ao cooperativismo do Paraná. As 69 cooperativas agropecuárias do Paraná registraram R\$ 57,9 bilhões de movimentação econômica em 2017. Esse valor corresponde a 58% do PIB agrícola do Estado. Em mais de 120 municípios, a cooperativa é a mais importante empresa econômica, maior empregadora e geradora de receitas. (OCEPAR, 2018).

De acordo com Kriguer (2015), o *cluster* das cooperativas agroindustriais da região oeste do Paraná gera quase seis vezes mais empregos diretos na região do que qualquer outra atividade. Este é o foco específico deste estudo, que tem como objetivo identificar os elementos do Diamante de Porter naquela região e verificar as dimensões que impactam a inovatividade do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná.

Esta pesquisa se justifica pela importância do cooperativismo para o Paraná e para o Brasil, pelo crescente interesse de se compreender o impacto dos *clusters* no desempenho das regiões e pela relevância do estudo da capacidade de inovação nas organizações. Além disso, o presente estudo visa alimentar o sistema cooperativista com informações que permitam ampliar a inovatividade e o crescimento de seus negócios.

2. Revisão bibliográfica

Esta seção apresenta a fundamentação teórica sobre *clusters*, capacidade de inovação (ou inovatividade) e cooperativismo, com a finalidade de trazer o esclarecimento dos autores sobre os temas tratados neste estudo. Os conceitos de *cluster* ajudam a compreensão da aglomeração das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná. Embora haja diversas abordagens sobre essa temática, optou-se por seguir o modelo de Porter (1993, 1998, 2001) e autores que seguem a mesma linha de pesquisa, tais como Kempner et al. (2005) e Rosenfeld (2007). Em seguida, são apresentados os modelos teóricos utilizados na pesquisa: a métrica desenvolvida por Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013) para mensurar a inovatividade e o guia de Kempner et al. (2005), para identificar os elementos do Diamante de Porter na região. Por fim, o capítulo apresenta um breve histórico sobre o Cooperativismo, uma vez que este estudo de caso envolve essencialmente as cooperativas.

2.1 Clusters

Rosenfeld (2007) afirma que as empresas que fazem parte de um *cluster* sólido estão em uma posição mais forte para competir com sucesso na economia global e, assim, contribuir para a prosperidade regional.

As conexões entre regiões, aglomerações geográficas de firmas e competitividade têm sido um tema presente na literatura econômica desde o século XIX, tendo como marco referencial os estudos de Marshall (1890, apud FENS-TERSEIFER; WILK, 2005). Os autores afirmam que essas “economias de aglomeração”, das quais as firmas individuais podem se beneficiar, emergem da especialização crescente da mão de obra, do acesso facilitado aos fornecedores de matérias-primas, insumos e serviços especializados, bem como da transmissão mais eficiente de conhecimentos e tecnologias, entre outros fatores. Por sua vez, Porter (1993), em seu livro *A Vantagem Competitiva das Nações*, questiona por que determinadas regiões agrupam, com frequência, tantas empresas líderes em um segmento industrial. A resposta, para ele, encontra-se no papel exercido pelo ambiente econômico, pelas instituições e pelas políticas nacionais, que são os atributos de uma região que estimula a vantagem competitiva de uma indústria. O autor afirma que a vantagem competitiva é criada e mantida por meio de um processo altamente localizado. Diferenças nas estruturas econômicas, valores, cultura, instituições e histórias nacionais contribuem profundamente para o sucesso competitivo.

De acordo com a visão de Porter (1998), a sofisticação com que as empresas competem em um determinado local é fortemente influenciada pela

qualidade do ambiente de negócios local. As empresas não podem empregar técnicas avançadas de logística, por exemplo, se não houver uma infraestrutura de transporte de alta qualidade; não conseguem competir efetivamente com serviços sofisticados sem funcionários bem treinados; nem operar de forma eficiente sob uma onerosa burocracia regulamentar ou um sistema judicial que não resolve as disputas rapidamente e de forma justa. Alguns aspectos do ambiente de negócios, tais como o sistema legal ou as taxas de tributação sobre as empresas, afetam todos os setores. Nas economias mais desenvolvidas, no entanto, os aspectos mais decisivos do ambiente de negócios são muitas vezes específicos do *cluster* e constituem alguns dos fundamentos microeconômicos mais importantes para a competição.

Rosenfeld (2007) defende que os *clusters* são definidos por relacionamentos, não por associação, e sua delimitação espacial é variável e porosa. Os *clusters* são frequentemente interdependentes e se sobrepõem, com algumas empresas fazendo parte de mais de um. Sua formação é geralmente acidental, ou seja, não é projetada pelo governo. Ainda assim, os *clusters* são mais propensos a se desenvolver em regiões que oferecem o capital humano, social, intelectual e financeiro necessários e que nutrem o seu crescimento por meio do apoio de políticas e programas públicos.

Porter (1998) afirma que os *clusters* desempenham um papel vital na capacidade permanente de uma empresa de inovar. Algumas das mesmas características que melhoram a produtividade têm um efeito ainda mais dramático sobre a inovação. Para Rosenfeld (2007, p. 18), “por trás de todo *cluster* sólido, há um conjunto de empresas inovadoras que nunca estão satisfeitas com o seu *status quo* e que continuamente procuram práticas e produtos aperfeiçoados, ou o próximo novo grande avanço”.

Giuliani e Bell (2005), asseguram que o conhecimento em um *cluster* não está livre no ar, mas é direcionado para as empresas que possuem maior capacidade de absorvê-lo. Porter (1998) defende que fazer parte de um *cluster* permite às empresas operar de forma mais produtiva, nestes aspectos: (i) Melhor acesso aos colaboradores e fornecedores; (ii) Acesso à informação especializada; (iii) Complementaridades: os produtos se complementam no atendimento às necessidades dos clientes; (iv) Acesso a instituições e aos bens públicos; (v) Melhor motivação e mensuração: a rivalidade local é altamente motivadora.

2.2 Os *clusters* e a capacidade de inovação

Em uma economia global, as regiões não podem mais competir apenas

contando com os seus recursos naturais, mão de obra de baixo custo ou incentivos fiscais. Em vez disso, a prosperidade regional depende da capacidade dessa região de apoiar empresas, instituições e pessoas inovadoras (KEMPNER et al. 2005).

A inovação tornou-se, talvez, a mais importante fonte de vantagem competitiva nas economias avançadas, e a construção de capacidade de inovação tem uma forte relação com a competitividade global de uma região e o seu nível de prosperidade (PORTER; STERN, 2001).

Segundo Porter e Stern (2001), a capacidade de inovação não é simplesmente o nível percebido de inovação, mas, sim, um reflexo das condições fundamentais, investimentos e escolhas políticas que criam o ambiente para a inovação em certa região. Essa capacidade de inovação depende, em parte, da sofisticação tecnológica e do tamanho da força de trabalho científico e técnico em determinada economia. Fazer parte de um *cluster* oferece vantagens potenciais para as empresas na percepção da necessidade e da oportunidade para a inovação. Reforçando as vantagens do *cluster* para a inovação, está a pressão do grupo e do cliente e a constante comparação, que é inerente dentro de uma concentração de empresas no mesmo campo.

Kempner et al. (2005) defendem que cada região do país tem a capacidade de se tornar um centro de inovação, pelo menos em algumas indústrias. Mas apenas algumas regiões criam uma plataforma para sustentar o crescimento baseado na inovação. Nas regiões que não desenvolveram um ambiente de forte inovação, é fundamental que os líderes avaliem os pontos fortes e fracos de seu ecossistema de inovação regional e entendam os potenciais condutores do futuro desenvolvimento regional, baseado na inovação.

Em muitas regiões, a competitividade e a inovação estão concentradas nos *clusters* ou nas indústrias inter-relacionadas, nas quais a região é especializada. A capacidade de uma região em produzir produtos e serviços de alto valor, que geram empregos de salários elevados, depende da criação e do fortalecimento desses polos regionais de competitividade e inovação (PORTER; STERN, 2001).

Para Rosenfeld (2007, p. 18), “por trás de todo *cluster* sólido, há um conjunto de empresas inovadoras, que nunca estão satisfeitas com o seu *status quo* e que continuamente procuram práticas e produtos aperfeiçoados ou o próximo novo grande avanço”.

Para Porter (1998), os *clusters* desempenham um papel vital na capacidade permanente de uma empresa de inovar. Algumas das mesmas características que melhoram a produtividade têm um efeito ainda mais dramático sobre a ino-

vação. Como os compradores sofisticados frequentemente fazem parte de um *cluster*, as empresas dentro do *cluster* geralmente têm uma exposição melhor no mercado do que os concorrentes isolados. Os *clusters* oferecem também a capacidade e flexibilidade de agir rapidamente. Uma empresa dentro de um *cluster* pode adquirir o que precisa para implementar inovações mais rapidamente. Os fornecedores e parceiros locais podem e devem ficar intimamente envolvidos no processo de inovação, garantindo, assim, uma melhor adequação com os requisitos dos clientes. As empresas dentro de um *cluster* podem experimentar a um custo menor e retardar grandes compromissos até estarem mais seguras de que determinada inovação irá funcionar. Em contrapartida, uma empresa dependente de fornecedores distantes enfrenta maiores desafios em cada atividade que coordena com outras organizações – na contratação, por exemplo, no prazo de entrega ou na obtenção de assistência técnica.

Sobre os investimentos em inovação, Rosenfeld (2007) afirma que os governos podem obter retornos mais elevados sobre os seus investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), centros de excelência e inovação empresarial, ao se concentrarem nos *clusters*. Nesse processo, eles devem ter em mente que a inovação é mais do que avanços em ciência e tecnologia; a inovação também trata de melhorias incrementais nos produtos, serviços e processos de produção e comercialização, melhorias que geralmente são o resultado de novos projetos de produto e modelos de negócio. A intensidade da inovação, de acordo com Porter e Stern (2001), depende de uma interação entre as estratégias do setor privado e as políticas do setor público e instituições. A competitividade avança quando os setores público e privado promovem um ambiente favorável à inovação.

Melhorar a qualidade de vida de uma região requer um crescimento constante da produtividade. Nas economias industriais avançadas, o crescimento da produtividade depende cada vez mais da capacidade de inovação, pois ela cria vantagem competitiva de duas maneiras: pela redução dos custos *bottom line*, com a aplicação de tecnologias que reduzem os custos operacionais, ou pelo crescimento das receitas *top line*, com a introdução de produtos e serviços inovadores, que impõem um preço diferenciado no mercado (KEMPNER et al. 2005).

O aumento da concorrência e da cooperação entre as empresas nos *clusters* impulsiona a inovação. A presença de concorrentes locais impede as empresas líderes de se tornarem complacentes. A existência de fornecedores, instituições de pesquisa e empresas relacionadas locais permite que as empresas do *cluster* inovem de forma mais eficaz. Uma pesquisa do conselho

de competitividade dos Estados Unidos descobriu que três em cada quatro das empresas participantes de *cluster* colaboram com os seus fornecedores e clientes para inovar, três em cada oito colaboram com empresas e indústrias semelhantes e cerca de uma em cada três colaboram com os professores da universidade (ROSENFELD, 2007).

Para Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013, p. 1) a capacidade de inovar de forma contínua e duradoura – ou inovatividade – de uma organização é sustentada essencialmente pelas características da sua estratégia, estrutura, cultura, práticas gerenciais e processos associados à gestão do conhecimento e da inovação.

No *Manual de Oslo*, o termo “inovação” é definido como

implantação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, um processo, um novo método de marketing ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD, 2005).

Santos, Fazon e De Meroe (2011) afirmam que as empresas devem buscar a inovação como um diferencial competitivo de suas atividades. Os autores citam Schumpeter (1988), que define inovação como a força central no dinamismo do sistema capitalista, a qual cria uma ruptura no sistema econômico, tirando-a do estado de equilíbrio, alterando os padrões de produção e criando diferenciação para as empresas. De acordo com essa visão, a inovação representa papel central na questão do desenvolvimento econômico regional e de um país.

Segundo Bessant e Tidd (2009, p. 44), “a inovação não acontece por acidente. É resultado de um processo sistemático e organizado de mudança administrada, que transforma novas ideias em realidades de sucesso”.

Para Peng, Schroeder e Shah (2008, p. 735), a “capacidade de inovação é força ou a proficiência de um conjunto de práticas organizacionais para o desenvolvimento de novos produtos/processos”.

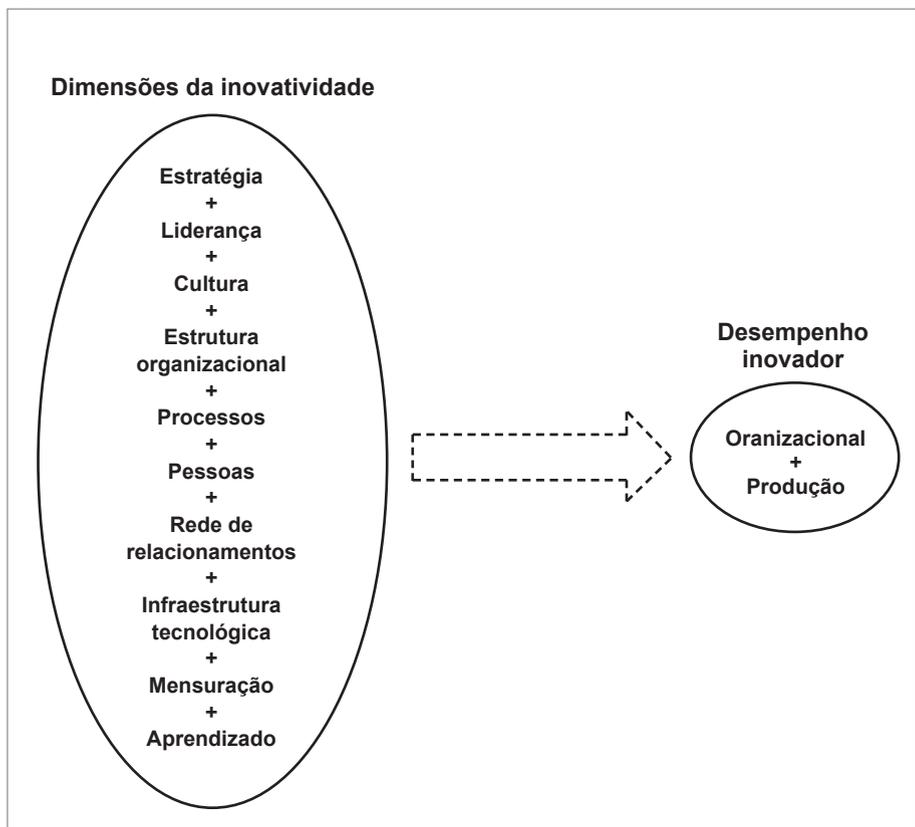
2.2.1 Métrica para avaliar a Inovatividade

A métrica utilizada para medir a capacidade de inovação das cooperativas que integram o *cluster* no oeste do Paraná é o modelo proposto por Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013). Esse modelo contempla a inovatividade da empresa como um conjunto integrado e dinâmico de capacidades, comportamentos, processos e atividades para implementar e comercializar as inovações. Segundo

os autores, a inovatividade é sustentada por dez dimensões mensuráveis da organização: 1) Estratégia; 2) Liderança; 3) Cultura e valores organizacionais; 4) Estrutura organizacional; 5) Processos; 6) Gestão de Pessoas; 7) Relacionamento externo; 8) Infraestrutura tecnológica; 9) Mensuração de resultados; 10) Aprendizagem. A partir dessas variáveis, o modelo mede o potencial inovativo da organização, por meio de um segundo conjunto, formado por nove questões que contemplam o desempenho inovador da empresa e verificam as correlações entre a inovatividade e os resultados, conforme ilustra a Figura 1.

As dimensões são compostas por variáveis destinadas ao diagnóstico das condições facilitadoras da inovatividade e foram desenvolvidas a partir da Teoria da Empresa Baseada em Recursos, a Teoria do Conhecimento da Empresa, a literatura sobre Gestão do Conhecimento, as Capacidades Dinâmicas e as Competências para Inovar (QUANDT; FERRARESI; BEZERRA, 2013).

Figura 1 – Dimensões da inovatividade e desempenho inovador



Fonte: Quandt, Ferraresi e Bezerra (2015).

Por meio de análises estatísticas, o modelo permite investigar quais dimensões têm influência na capacidade de inovar de determinada organização. Nesse caso, de modo particular, é pertinente salientar que o objeto de estudo é o *cluster*, e não cada cooperativa individualmente. Dessa forma, as análises foram feitas considerando o conjunto das respostas provenientes das sete cooperativas da amostra, e o nível de capacidade de inovação resultante será atribuído ao *cluster*. O que se pretende é justamente verificar se a aglomeração favorece a capacidade de inovar do conjunto.

O questionário de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013) foi enviado por endereço eletrônico, com um *link* da plataforma Qualtrics para os gestores (gerentes, diretores, líderes) das cooperativas do *cluster*, os quais eram convidados a manifestar o seu grau de concordância com as questões da Figura 2, em uma escala de 0 a 10. Cada dimensão, as suas questões específicas e a codificação que se adotou para identificá-las (B, C, D, E, F, G, H, I, J, K)⁴ estão ilustradas na Figura 2.

Figura 2 – As questões de cada dimensão da inovatividade

B - ESTRATÉGIA	B1	Minha cooperativa tem um senso claro da sua visão estratégica, que é comunicada amplamente para todos os níveis organizacionais.
	B2	Os componentes estratégicos (declaração de missão, visão, valores, objetivos) priorizam a inovação.
	B3	Minha cooperativa tem uma estratégia formal de inovação, e as atividades de inovação estão alinhadas com a sua estratégia de negócios.
	B4	Na minha cooperativa existe elevado nível de consenso sobre os pontos fortes e fracos em termos de habilidades e competências, e como eles devem ser explorados estrategicamente.
	B5	Minha cooperativa reconhece o conhecimento como um recurso-chave, incorporado explicitamente no seu planejamento estratégico.
	B6	Em minha cooperativa, a estratégia é apoiada por mecanismos de monitoramento e avaliação do desempenho estratégico em geral, e do processo de inovação em particular.
	B7	Os recursos destinados a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) são plenamente adequados para atender às necessidades de desenvolvimento de novos produtos e serviços.
C - LIDERANÇA	C1	Na minha cooperativa os líderes estão comprometidos com a execução da estratégia e oferecem apoio concreto aos responsáveis pelo processo de inovação.

⁴No tratamento dos dados, o grupo das cooperativas ficou codificado como A e cada dimensão da escala recebeu um código: B para Estratégia, C para Liderança, e assim sucessivamente.

	C2	Os diretores da minha cooperativa estabelecem metas desafiadoras e objetivos claros para mobilizar os esforços de todos em direção à visão estratégica estabelecida.
	C3	A liderança da minha cooperativa promove mecanismos eficazes de comunicação vertical e horizontal em todos os níveis gerenciais.
	C4	A liderança da minha cooperativa compreende a importância da inovação, dedica tempo a ela, e é avaliada por seus resultados.
	C5	Os líderes da minha cooperativa promovem o comportamento de compartilhar e aprender, demonstrando isso pelo próprio exemplo.
	C6	Executivos chave da minha cooperativa estão dispostos a explorar oportunidades de crescimento "arriscadas".
	C7	Na minha cooperativa os líderes buscam constantemente soluções novas e pouco usuais, estimulando novas ideias.
D - CULTURA E VALORES	D1	Na minha cooperativa, a cultura organizacional é favorável à autonomia, experimentação e criatividade.
	D2	A minha cooperativa investe no desenvolvimento de equipes, inclusive a formação de equipes multidisciplinares com autonomia para desenvolver projetos inovadores.
	D3	Na minha cooperativa existe uma atitude geral de compartilhar e utilizar o conhecimento de outros.
	D4	Na minha cooperativa há um elevado sentimento de confiança entre empresa e funcionários; estes têm orgulho de trabalhar para a empresa.
	D5	Na minha cooperativa estimula-se a experimentação. Há liberdade para tentar e falhar.
	D6	Na minha cooperativa reconhece-se que tempo é um recurso importante para o processo de inovação.
	D7	Minha cooperativa aceita bem o comportamento de indivíduos que fazem coisas de maneira diferente e procuram soluções novas e pouco usuais.
E- ESTRUTURA	E1	A estrutura da minha cooperativa facilita a participação de pessoas de diferentes áreas no desenvolvimento de inovações.
	E2	A minha cooperativa tem uma estrutura definida (um responsável e/ou equipe) para a coordenação da gestão da inovação.
	E3	Na minha cooperativa são usadas equipes temporárias para o desenvolvimento de projetos inovadores.
	E4	O processo decisório na minha cooperativa é menos burocrático do que outras empresas similares do setor.
	E5	Na minha cooperativa o processo decisório é ágil e envolve poucos níveis hierárquicos na tomada de decisões.
	E6	A estrutura organizacional facilita a mobilidade entre cargos e ampla comunicação entre departamentos.
	E7	Os ambientes da minha cooperativa favorecem a socialização e o intercâmbio de ideias entre pessoas de áreas diferentes.

F - PROCESSOS	F1	Na minha cooperativa há um processo estruturado para geração, avaliação e experimentação de sugestões e iniciativas inovadoras, com incentivos e provisão de recursos para o seu desenvolvimento.
	F2	Na minha cooperativa existem critérios e métodos claros para planejamento de novos produtos, desde a definição do conceito, mercado-alvo e estratégia de posicionamento, até a definição das características essenciais e desejáveis para o produto.
	F3	A minha cooperativa adota um processo formal de gerenciamento de projetos para implantar inovações, com critérios e procedimentos para definir, acompanhar e revisar cada ideia, desde o conceito inicial até o lançamento do produto ou serviço.
	F4	A minha cooperativa promove o compartilhamento interno através de mecanismos para registrar o que foi aprendido, validar e disseminar esse conhecimento.
	F5	Na minha cooperativa os funcionários localizam e acessam com facilidade o conhecimento necessário para a realização das suas atividades e resolução de problemas.
	F6	Na minha cooperativa o conhecimento relevante está amplamente disseminado em redes organizacionais e não tem um único "dono".
G - PESSOAS	G1	A minha cooperativa possui uma equipe, ou equipes multidisciplinares, que entendem a importância da inovação e sabem aplicar conceitos e ferramentas para inovar.
	G2	Na minha cooperativa o recrutamento valoriza a diversidade (de personalidades, experiências, cultura, formação profissional)
	G3	A minha cooperativa investe muito no desenvolvimento profissional e pessoal dos funcionários.
	G4	Na minha cooperativa existem esquemas de remuneração associados ao desempenho da equipe (e não apenas ao desempenho individual).
	G5	As práticas de avaliação de desempenho da minha cooperativa incorporam mecanismos de reconhecimento e recompensas para a criação e compartilhamento do conhecimento.
	G6	A gestão de pessoas na minha cooperativa estimula a confiança, flexibilidade e a colaboração.
	G7	Na minha cooperativa o processo de recrutamento e seleção valoriza o comportamento inovador e empreendedor.
	G8	Na minha cooperativa existem estratégias explícitas para a retenção de talentos para a inovação na empresa.
	G9	A minha cooperativa aproveita oportunidades de treinamento (externas ou internas) com foco nas competências organizacionais e profissionais necessárias para a inovação.
	G10	A minha cooperativa se compara favoravelmente com outras similares em níveis de satisfação dos funcionários, produtividade, remuneração e benefícios, rotatividade, etc.

H - RELACIONAMENTO / NETWORKING / APRENDIZADO COM O AMBIENTE:	H1	A minha cooperativa desenvolve e cultiva vínculos externos para a geração e refinamento de ideias de potencial inovador.
	H2	A minha cooperativa vincula a gestão de parcerias com outras empresas, universidades e institutos de pesquisa com os seus objetivos estratégicos.
	H3	Na minha cooperativa os funcionários percebem a importância das redes externas como forma de captação de ideias e aprendizado para sustentar a competitividade.
	H4	A minha cooperativa explora oportunidades como alianças e <i>joint ventures</i> , licenciamento, parcerias e mecanismos formais e informais para aprender com fornecedores e clientes.
	H5	A minha cooperativa utiliza mecanismos de inteligência competitiva, para captar informações externas de parceiros, clientes, fornecedores e competidores (suas estratégias e produtos), bem como para identificar oportunidades e ameaças potenciais de avanços em tecnologias chave.
	H6	A minha cooperativa procura aprender com a observação, adaptação e internalização de práticas bem-sucedidas e utilizadas por outras organizações (<i>benchmarking</i>).
I - INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA / METODOLOGIAS	I1	Na minha cooperativa as informações mais relevantes estão disponíveis em espaços virtuais de acesso geral (e não no computador de indivíduos ou áreas específicas).
	I2	Os sistemas de informações da minha cooperativa permitem fácil documentação do conhecimento existente, bem como o acesso a ele.
	I3	A minha cooperativa utiliza ferramentas de TI e metodologias de colaboração, e estimula o trabalho colaborativo entre os funcionários.
	I4	Os funcionários da minha cooperativa utilizam efetivamente os recursos de acesso e compartilhamento disponíveis nos sistemas de informações.
	I5	As fontes tecnológicas, como fornecedores, consultores, publicações, registros de projetos e experimentos são constantemente monitoradas e bem documentadas para fácil acesso.
	I6	A minha cooperativa utiliza com eficácia ferramentas de apoio aos processos gerenciais, como sistemas de workflow, gestão de conteúdo, <i>data warehouse</i> , <i>data mining</i> , etc.
	I7	A minha cooperativa utiliza metodologias e ferramentas para o desenvolvimento de produtos e processos, como a engenharia simultânea, Funil de Inovação, “ <i>Stage/Gate</i> ”, etc., e/ou ferramentas de suporte ao desenvolvimento, como CAD/CAM e prototipagem rápida.

J - MENSURAÇÃO	J1	Os ativos intelectuais que dão vantagens competitivas à minha cooperativa estão identificados, e são gerenciados e protegidos, por exemplo, por meio de mecanismos como segredo industrial e patentes.
	J2	A minha cooperativa possui mecanismos formais para se comparar com a concorrência, em termos de produtos, preços, qualidade, distribuição, desempenho de P&D, patentes e publicações, etc.
	J3	Na minha cooperativa os esforços de Gestão do Conhecimento e Inovação são avaliados e divulgados regularmente.
	J4	A minha cooperativa procura medir resultados sob várias perspectivas – financeira, operacional, estratégica, de competências, e usa as medidas como forma de aprendizado.
	J5	Minha cooperativa utiliza indicadores dos esforços de inovação, como: comparação do percentual de novos produtos e serviços com o padrão do setor, duração média do ciclo de vida do produto, tempo de desenvolvimento, percentual de sugestões implementadas, etc.
	J6	Minha cooperativa utiliza indicadores dos resultados de inovação, como: desempenho dos produtos, quantidade de novos processos produtivos e aperfeiçoamentos, e melhorias em parâmetros de processos, como qualidade, custo, tempo de desenvolvimento, confiabilidade, capacidade, etc.
K - APRENDIZADO	K1	Os resultados de diversos aspectos do desempenho da minha cooperativa são amplamente divulgados internamente e servem como fonte de aprendizado para ações gerenciais.
	K2	A minha cooperativa avalia o desempenho como uma atividade de aprendizagem, e não punitiva ou controladora.
	K3	A minha cooperativa promove o aprendizado como uma responsabilidade integral e diária de todos.
	K4	Na minha cooperativa estímulos ao aprendizado estão embutidos nos processos de negócios.
	K5	Na minha cooperativa as pessoas encontram com facilidade outras pessoas que sabem o que precisam quando é necessário, e conversam com elas.
	K6	Na minha cooperativa o compartilhamento efetivo é facilitado por uma linguagem comum, padrões e diretrizes organizacionais.
	K7	A minha cooperativa documenta e discute as mudanças ocorridas nos processos e no desenvolvimento de produtos, como lições aprendidas, identificação de melhorias, relatos de problemas a serem evitados e avaliações da possibilidade de replicação da solução.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016), com base em modelo de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2015).

As nove questões sobre o desempenho inovador foram agrupadas em uma dimensão, que aqui foi codificada como **L**, conforme mostra a Figura 3.

Figura 3 – Desempenho inovador

L - DESEMPENHO INOVADOR		
	L1	Nossos produtos e serviços são frequentemente percebidos pelo mercado como muito inovadores.
	L2	O tempo de desenvolvimento de nossos novos produtos, serviços e/ou processos diminuiu significativamente nos últimos cinco anos.
	L3	Em comparação com a concorrência, nossa organização lançou mais produtos e serviços inovadores nos últimos cinco anos.
	L4	Em comparação com a concorrência, o marketing dos nossos produtos recentes é considerado inovador no mercado.
	L5	Implementamos um alto percentual de melhorias e inovações a partir de sugestões recebidas.
	L6	Nossa organização muda métodos de produção rapidamente em comparação com os nossos concorrentes.
	L7	A participação das receitas de novos produtos na nossa receita total está acima da média do setor.
	L8	Conquistamos melhorias significativas em nossos parâmetros de processos, como qualidade, custo, tempo de desenvolvimento, confiabilidade e capacidade.
	L9	Conquistamos melhorias significativas sob outras perspectivas, como a financeira, operacional, estratégica, e desenvolvimento de competências.

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016), com base em modelo de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2015).

2.2.2 Métrica para identificar os elementos do Diamante de Porter

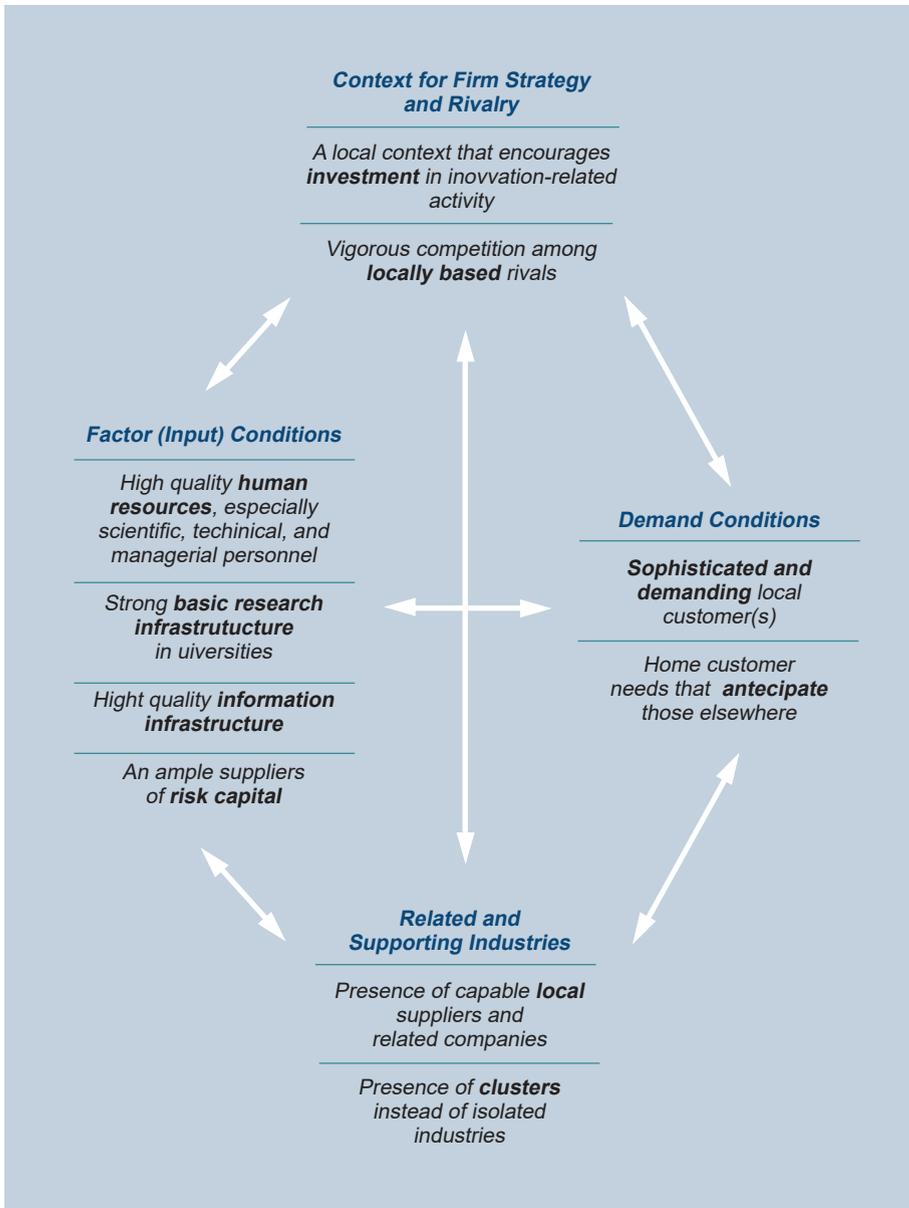
Porter (1998) desenvolveu um modelo conhecido como o Diamante da Vantagem Competitiva, no qual elenca os fatores determinantes da competitividade para analisar as razões pelas quais as empresas de determinada região são capazes de competir com maior sucesso contra empresas de outras regiões.

Para identificar os elementos do Diamante de Porter na região oeste do Paraná utilizou-se o modelo de Kempner et al (2005), apresentado na obra *Measuring Regional Innovation: a Guidebook for Conducting Regional Innovation Assessments*. Trata-se de uma publicação do Conselho de Competitividade dos Estados Unidos da América, criada a partir dos conceitos de Porter, divulgada no site⁵ <<http://clustermapping.us>> como guia para realização de avaliações de inovação regional.

⁵Projeto do Instituto de Estratégia e Competitividade da Harvard Business School, em parceria com o Departamento de Comércio e Administração do Desenvolvimento Econômico dos EUA. Site: <www.clustermapping.us>.

A Figura 4 ilustra os atributos que constituem o diamante.

Figura 4 – O modelo Diamante da Vantagem Competitiva inovação



Fonte: Porter e Stern (2001).

Finalizando este capítulo de fundamentação teórica, a próxima seção traz um pouco dos conceitos e da história do cooperativismo.

2.3 Cooperativismo

A cooperação está presente na sociedade desde as mais primitivas formas de organização dos seres humanos e o cooperativismo se constitui em uma das alternativas mais avançadas de organização sociais. Decorridos mais de 150 anos desde a criação da primeira cooperativa, já se contabilizam mais de 700 mil delas em todo o mundo, as quais representam a possibilidade de superar dificuldades em torno de necessidades e objetivos comuns à classe trabalhadora, de diferentes categorias profissionais (BÜTTENBENDER, 2008).

O primeiro registro oficial de cooperativa agropecuária de que se tem conhecimento no país ocorreu em 1907, em Minas Gerais, com o objetivo de reduzir a ação de intermediários na produção e comercialização de café, que naquela época era controlada por estrangeiros (RICKEN; TENÓRIO; KRONENBERGER, 2016).

O movimento cooperativista atua em 13 ramos de atividades: agropecuário, consumo, crédito, educacional, especial, habitacional, infraestrutura, mineral, produção, saúde, trabalho, transporte e turismo e lazer. O número de cooperados mais que dobrou na última década. Em 2002, eram 5,2 milhões de brasileiros agrupados em cooperativas; atualmente, são 12,7 milhões de cooperados e cerca de 50 milhões de brasileiros estão ligados ao movimento cooperativista no país, que fechou o ano de 2015 com 6.600 cooperativas, 361 mil empregos diretos e US\$ 5,34 bilhões em exportações (OCB, 2016).

Entre as mil maiores empresas do Brasil, de acordo com a *Revista Exame Melhores & Maiores – As 1000 Maiores Empresas do Brasil* (EXAME.COM, 2016), figuram 17 cooperativas paranaenses. Destas, 6 são cooperativas agroindustriais pertencentes ao *cluster* da região oeste do Paraná: C.Vale, Lar, Copacol, Coopavel, Frimesa e Copagril.

Atualmente, o cooperativismo paranaense conta com mais de 1.500.000 cooperados e 92.968 empregados, distribuídos em 221 cooperativas registradas na Ocepar, com movimentação econômica representando em torno de 17% de toda a riqueza produzida no estado do Paraná (OCEPAR, 2018).

3. Procedimentos metodológicos

Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, de acordo com Gil (2009, p. 54) porque consiste no “estudo profundo e exaustivo de um ou de

poucos objetos, com contornos claramente definidos, permitindo seu amplo e detalhado conhecimento”. O estudo de caso investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real e beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e análise dos dados. (YIN, 2010). O objeto deste estudo de caso é o *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná. Trata-se ainda de uma pesquisa aplicada, porque tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (MATIAS-PEREIRA, 2007).

É um estudo de corte transversal, pois a coleta de dados aconteceu em um único instante no tempo, retratando um recorte momentâneo do fenômeno investigado (JUNG, 2004). A abordagem é predominantemente quantitativa, visto que utilizou a quantificação nas modalidades de coleta de informações e no seu tratamento, mediante técnicas estatísticas, tais como percentuais, média, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, entre outros, objetivando resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, possibilitando uma maior margem de segurança (MICHEL, 2005; RICHARDSON, 1999).

A população deste estudo é constituída: (i) por todas as cooperativas agroindustriais localizadas na região oeste do estado do Paraná filiadas ao Sistema Ocepar, em um total de 13 cooperativas (OCEPAR, 2015); (ii) por todas as empresas, órgãos públicos, instituições de ensino, centros de pesquisa, sindicatos, enfim, todo o ambiente que interage e mantém relacionamento com as cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná.

A técnica de amostragem adotada para a coleta dos dados foi a amostragem não probabilística, intencional, por acessibilidade, conforme detalhado a seguir.

A aplicação do questionário do modelo de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013), aconteceu no período de 23 de novembro de 2015 a 19 de março de 2016. Ao todo, 108 gestores das cooperativas do *cluster* acessaram o *link*, sendo que 48 responderam até o fim. O mesmo questionário foi distribuído para duas cooperativas isoladas, Agrária e a Castrolanda, que não integram o *cluster*. Isso se deu pela necessidade de uma referência, para fins de comparação do nível da capacidade de inovação do *cluster*. Das duas cooperativas isoladas, 38 funcionários acessaram a plataforma Qualtrics® para responder ao questionário, sendo que somente 21 respostas foram completadas com êxito e consideradas para a pesquisa.

Quadro 1 – Amostra para o questionário de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013)

COOPERATIVAS DO CLUSTER OESTE	Nº RESPONDENTES	CLUSTER
C.VALE	03	
LAR	04	
COPACOL	09	
FRIMESA	21	48
COOPAVEL	02	
COPAGRIL	06	
PRIMATO	03	
COOPERATIVAS ISOLADAS	Nº RESPONDENTES	FORA DO CLUSTER
CASTROLANDA	12	21
AGRÁRIA	09	

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

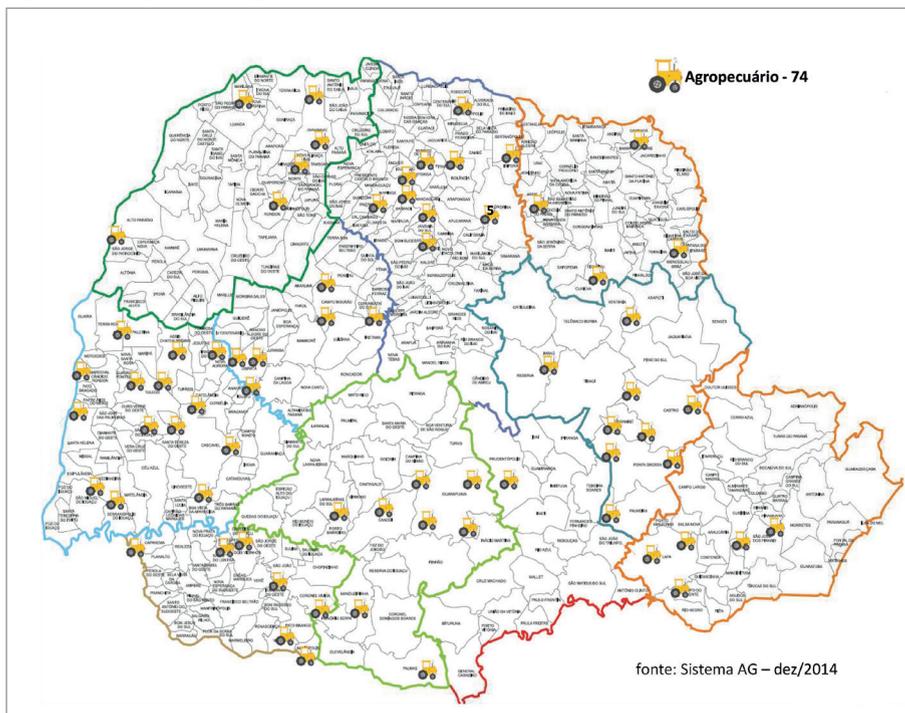
Desta maneira, a amostra é composta pelos 48 respondentes do *cluster* e pelos 21 respondentes de fora do *cluster*, conforme mostra o Quadro 1.

A coleta dos dados para o questionário de Kempner et al. (2005) se deu no período de 23 de novembro de 2015 a 5 de abril de 2016. O contato com os profissionais das organizações localizadas na região oeste do Paraná foi realizado por e-mail e o questionário foi enviado para as universidades, bancos, comércios, órgãos públicos e entidades como CREA, Rotary Club, entre outras. Houve expressiva colaboração das universidades e instituições de Ensino Superior que solidariamente ajudaram a distribuir a pesquisa entre os seus contatos na região. Ao todo, 189 pessoas acessaram o *link*, entretanto, apenas 88 responderam à pesquisa até o fim, e estas foram, portanto, as participações consideradas válidas para constituir a amostra desta análise, parte integrante do estudo de caso.

4 . Apresentação do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná

As cooperativas agroindustriais estão espalhadas em todo o estado do Paraná, totalizando o número de 74, conforme ilustra a Figura 5. Dentro do mapa, é possível observar a concentração de 13 cooperativas deste ramo na região oeste. São elas: Agropar em Assis Chateaubriand, Copacol em Cafelândia, Coopavel em Cascavel, Copagrill em Marechal Cândido Rondon, Lar e Frimesa em Medianeira, Coave em Nova Aurora, C.Vale e Cotriguaçu em Palotina, Coofamel em Santa Helena, Primato, Coovicapar e Coopernobre em Toledo.

Figura 5 – Cooperativas agroindustriais do Paraná

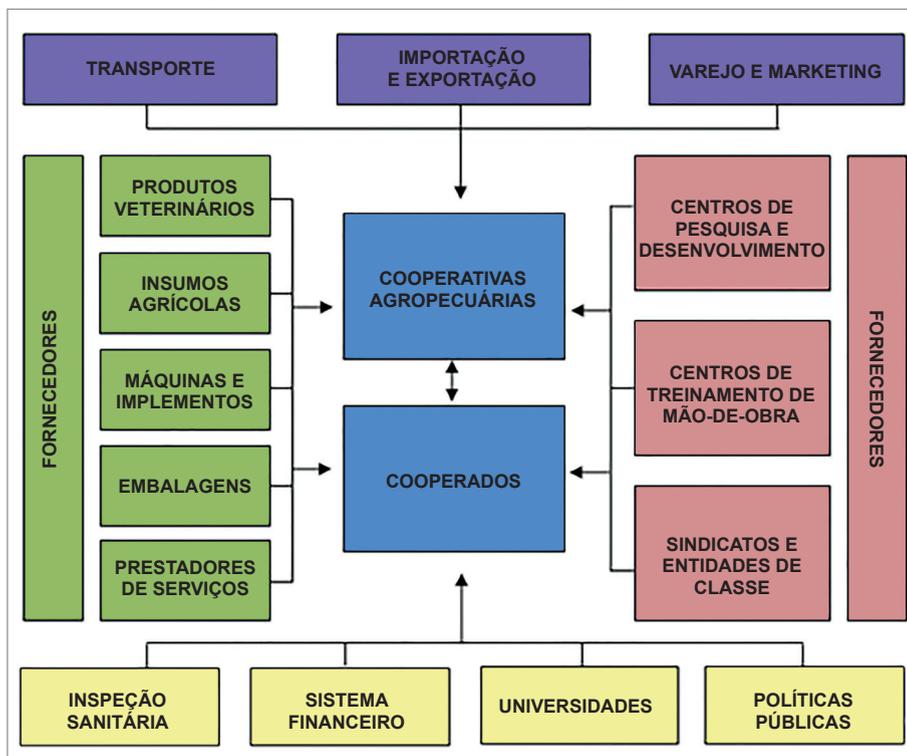


Fonte: Ocepar (2015).

De acordo com o *ranking* anual da *Revista Exame Melhores & Maiores*, a Copacol figura em 1º lugar na classificação “As melhores – Setores do Agronegócio, no item Aves e Suínos”. Entre as dez empresas brasileiras pontuadas nesse quesito, a C.Vale está em 4º lugar e a Coopavel, na 10ª colocação. Quando o assunto é geração de empregos, o *ranking* das 50 maiores empresas do Agronegócio, por número de empregados, também destaca as cooperativas do oeste do Paraná, onde a Copacol aparece na 14ª posição, a Lar em 15ª, a C.Vale em 23ª, a Frimesa em 25ª e a Coopavel em 29ª (EXAME.COM, 2016).

Em estudo recente, Krieger (2015) mapeou o *cluster* das cooperativas agroindustriais na região oeste do Paraná e evidenciou sua influência na vantagem competitiva das empresas integrantes, assim como a contribuição do *cluster* para o desempenho econômico da região. A figura 6 ilustra os diferentes ramos de atividade envolvidos no *cluster*:

Figura 6 – Concentração de firmas no *cluster* de cooperativas agroindustriais



Fonte: Kriger (2015).

As sete cooperativas agroindustriais do *cluster* do oeste do Paraná que responderam ao questionário do modelo de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013) são a C.Vale, Lar, Copacol, Frimesa, Coopavel, Copagril e Primato. Os demais agentes envolvidos no *cluster*, clientes e fornecedores, universidades e outras instituições da região oeste responderam ao questionário de Kempner et al (2005).

O Quadro 2 apresenta o número de cooperados, funcionários, respondentes, assim como o valor de faturamento em 2015 e o município sede de todas as cooperativas agroindustriais que compõem a amostra, dentro e fora do *cluster*.

Quadro 2 – Resumo das cooperativas pesquisadas

CLUSTER DO OESTE DO PARANÁ	Cooperativa	Região do PR	Município Sede	Faturam 2015	Nº Cooperados	Nº Funcionários	Nº Respondentes Pesquisa
		Oeste	Palotina	5,5 bilhões	17.191	7.471	3
		Oeste	Medianeira	4,0 bilhões	9.900	8.707	4
		Oeste	Cafelândia	2,9 bilhões	5.000	8.857	9
		Oeste	Medianeira	2,2 bilhões	4.887	6.520	21
		Oeste	Cascavel	1,9 bilhões	4.648	5.254	2
		Oeste	Mal. Cândido Rondon	1,3 bilhões	4.992	3.159	6
		Oeste	Toledo	290 milhões	2.939	664	3
FORA DO CLUSTER	Cooperativa	Região do PR	Município Sede	Faturam 2015	Nº Cooperados	Nº Funcionários	Nº Respondentes Pesquisa
		Centro-sul	Castro	2,3 bilhões	849	2.304	12
		Centro-sul	Guarapuava	2,5 bilhões	622	1.514	9

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016), com base em Agrária (2016), C.Vale (2016), Castrolanda (2016a; 2016b), Coopavel (2016a; 2016b), Copacol (2016), Copagrill (2016), Frimesa (2016), Lar (2016).

5. Apresentação e análise dos dados

Os dados dos dois questionários, coletados pela plataforma Qualtrics®, foram tratados separadamente. As duas bases de dados passaram pelo processo de revisão, edição, descarte das respostas incompletas e posterior codificação.

5.1 A inovatividade do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná

Primeiramente, serão exibidos os resultados da pesquisa realizada com as cooperativas, por meio do questionário “10 Dimensões da Inovatividade e seus Impactos no Desempenho Inovador” (QUANDT; FERRARESI; BEZERRA, 2013), que foi respondido por 48 pessoas das cooperativas do *cluster* e por

21 pessoas das cooperativas fora do *cluster*, sendo 12 da Castrolanda e 9 da Agrária. Os dados coletados pela plataforma Qualtrics® foram exportados para o software SPSS® 23.0, tratados estatisticamente e analisados a seguir. No tratamento dessa base de dados, o grupo das cooperativas ficou codificado como A e cada dimensão da escala recebeu um código: B para Estratégia, C para Liderança, e assim sucessivamente. A seguir, os dados foram avaliados pelo programa SPSS® 23.0. Procedeu-se a análise de confiabilidade de cada uma das dimensões, para verificar a consistência interna e a validade da escala. O Quadro 3 apresenta um resumo dos resultados apurados a partir da coleta dos dados dentro e fora do *cluster*.

Quadro 3 – Comparação dos resultados do *cluster*, da Castrolanda e da Agrária

	Dimensão da Inovatividade (Quandt, Ferraresi e Bezerra, 2013)	Média	Desvio- Padrão	Alfa de Cronbach	<i>CLUSTER</i>			<i>CASTROLANDA</i>			<i>AGRÁRIA</i>		
					Média	Desvio- Padrão	Alfa de Cronbach	Média	Desvio- Padrão	Alfa de Cronbach	Média	Desvio- Padrão	Alfa de Cronbach
B	Estratégia	8,0208	1,46013	0,900	7,9405	1,48519	0,928	7,8571	0,89500	0,730			
C	Liderança	8,0595	1,13210	0,893	8,0000	1,44279	0,943	7,4603	1,10143	0,842			
D	Cultura e Valores	7,9107	1,33383	0,922	7,5000	1,55242	0,873	7,3333	1,33057	0,904			
E	Estrutura	7,5208	1,60018	0,828	5,9286	2,29503	0,909	5,4603	1,92298	0,903			
F	Processos	6,3036	1,56371	0,884	6,1250	2,06232	0,866	6,0556	1,93828	0,880			
G	Pessoas	7,5708	1,60477	0,916	7,5833	1,61236	0,925	6,6889	1,54227	0,854			
H	Relacionamento Externo	7,6875	1,38577	0,829	7,7778	1,52808	0,896	7,9444	1,19606	0,869			
I	Infraestrutura e Tecnologia	7,7202	1,39597	0,861	6,6667	2,15824	0,922	6,6667	2,00128	0,913			
J	Mensuração	7,1736	2,21668	0,941	5,7778	2,50387	0,929	5,7407	2,27014	0,969			
K	Aprendizagem	7,9286	1,50119	0,931	7,1667	1,93669	0,922	6,9683	1,82915	0,904			
L	Resultados e Desempenho Inovador	6,8403	1,84533	0,942	6,5093	1,94910	0,947	5,7284	2,05113	0,939			

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

Na maioria das dimensões, os números do *cluster* revelaram-se superiores aos das cooperativas isoladas, conforme mostra o Quadro 5. Destacam-se, com relevante diferença de pontos, a dimensão E (Estrutura), em que o *cluster* demonstrou média com 2,060 pontos a mais que a cooperativa Agrária e 1,590 a mais que a Castrolanda; a dimensão I (Infraestrutura e Tecnologia), na qual o *cluster* obteve média de 1,054 pontos a mais do que as duas cooperativas isoladas; e a dimensão J (Mensuração), quesito em que o *cluster* demonstrou média superior à Castrolanda em 1,396 pontos e maior do que a Agrária em 1,433 pontos.

Entretanto, na dimensão H (Relacionamento Externo), as duas cooperativas

isoladas apresentaram pontuação levemente superior à do *cluster*. A Agrária obteve grau de concordância nesse quesito de 7,944 em média, com desvio-padrão de 1,196, ao passo que a Castrolanda ficou com média de 7,777, com desvio-padrão de 1,528. O *cluster* do oeste apresentou média de 7,687, com desvio-padrão de 1,385, ou seja, uma diferença de 0,090 com relação à Castrolanda e 0,257 se comparado à Agrária.

Percebe-se então que o *cluster* não é a única explicação para o desempenho inovador das cooperativas. É notável que a proximidade geográfica favorece o relacionamento e as interações das cooperativas do oeste, porém é curioso verificar que esse fator obteve pontuação superior nas cooperativas de fora do *cluster*, especialmente na Agrária, localizada no distrito de Entre Rios, no interior de Guarapuava-PR. Não há elementos neste estudo para aprofundar essa discussão, mas é pertinente uma investigação futura para compreender melhor esse fenômeno.

Embora o *cluster* tenha se sobressaído na maioria das dimensões, é importante ressaltar que as duas cooperativas de fora do *cluster* também obtiveram alta pontuação. No *cluster*, as quatro maiores médias estão no quesito Liderança, com 8,059 pontos, Estratégia, com 8,020 pontos, Aprendizagem com 7,928 pontos e Cultura e Valores com média 7,910. Na Castrolanda, o quadro se repete nas duas maiores pontuações, que também ficaram por conta da Liderança e da Estratégia, com 8,000 e 7,940 pontos de média cada, mas difere do *cluster* na sequência, pois traz as dimensões Relacionamento Externo e Pessoas, com 7,777 e 7,583 pontos, respectivamente, em 3º e 4º lugar. Por sua vez, a Agrária se destaca no item Relacionamento Externo em primeiro lugar, com 7,944 pontos em média, seguida pela Estratégia, com média de 7,857 pontos, Liderança, com 7,460 pontos e Cultura e Valores, com 7,333 pontos de média.

O item K (Aprendizagem), bem pontuado no *cluster* do oeste, pode revelar a percepção dos respondentes quanto aos investimentos do Sescoop/PR para o desenvolvimento e modernização de todo o setor. Nos últimos dez anos, o Sescoop/PR investiu cerca de R\$ 149,6 milhões em programas de capacitação para mais de 1,3 milhão de pessoas em 42.517 eventos. (OCEPAR, 2016e, p. 69)

Finalmente, a variável dependente L, que aborda especificamente as questões relativas aos resultados e ao desempenho inovador, mostrou-se ligeiramente superior no *cluster*, com média de 6,840 e desvio-padrão de 1,845. A Castrolanda atingiu média de 6,509 e desvio-padrão de 1,949, enquanto a Agrária obteve pontuação média de 5,728 e desvio-padrão de 2,051.

5.2. Dimensões que impactam a inovatividade do *cluster*

Tendo sido realizada a análise dos dados e comparação dos resultados do *cluster* com os das cooperativas isoladas, procederam-se os testes para verificar quais das variáveis independentes, ou dimensões da inovatividade, exercem influência sobre a variável dependente, ou desempenho inovador do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná. Com esse intuito, os dados foram submetidos a testes de normalidade e regressão no *software* SPSS® 23.0.

Primeiramente, realizou-se o Teste de Normalidade por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov (K-S) e Shapiro-Wilk (S-W). Os valores de Sig. para os testes K-S e S-W são 0,200 e 0,243, respectivamente. Para os dois testes, pode-se admitir que o conjunto de dados em questão tem distribuição normal, pois a significância obtida é maior do que 0,05.

Procedeu-se então a Regressão Linear Múltipla, em que as variáveis B, C, D, E, F, G, H, I, J e K foram testadas com a variável dependente L, por meio do Método *Backward*, no qual todas as variáveis são incorporadas em um modelo de Regressão Linear Múltipla e acontece a exclusão, uma de cada vez, das variáveis que não contribuem para explicar significativamente a variável dependente. Dessa forma, após percorridas as etapas, manteve-se somente o modelo com os preditores K e J para a variável dependente L. Por fim, foi rodado novamente a Regressão Linear Múltipla no *software* SPSS® 23.0, dessa vez pelo Método *Enter (Inserir)* e somente com as variáveis K e J, como pode ser visualizado no Quadro 4.

Quadro 4 – Resultado Teste de Regressão Linear Múltipla

Variáveis Inseridas/Removidas ^a			
Modelo	Variáveis inseridas	Variáveis removidas	Método
1	K, J ^b	.	Inserir

a. Variável Dependente: L
b. Todas as variáveis solicitadas inseridas.

Sumarização do modelo^b

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
1	,853 ^a	,727	,715	,98487	1,545

a. Preditores: (Constante), K, J
b. Variável Dependente: L

Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

O resultado dos testes permite afirmar que, dentre as dez dimensões do modelo de Quandt, Ferraresi e Bezerra (2013), de acordo com as respostas dos 48 participantes da amostra, não obstante a alta pontuação das demais variáveis, a Mensuração e a Aprendizagem são as dimensões que mais impactam a inovatividade do *cluster* das cooperativas agroindustriais da região oeste do Paraná. Em outras palavras, o desempenho inovador do *cluster* é favorecido porque as cooperativas integrantes controlam seus indicadores com constante acompanhamento e estimula a aprendizagem, registrando as lições aprendidas, promovendo a melhoria contínua dos processos.

Interessante observar que a Mensuração e a Aprendizagem são aspectos trabalhados fortemente pelo Sistema Ocepar com as cooperativas do estado. Os Agentes de Desenvolvimento Humano (DH) e de Desenvolvimento e Autogestão (DA) do SESCOOP atuam nas cooperativas, seguindo o Plano Estratégico de Desenvolvimento Cooperativo (PEDC), que tem como base os indicadores econômicos, sociais e de recursos humanos. O PEDC visa orientar a aplicação de recursos do SESCOOP/PR, conforme as necessidades das cooperativas, mediante diagnósticos elaborados das interpretações de indicadores econômicos e financeiros, de recursos humanos, de balanço social e projeções da cooperativa, consolidados pelos analistas do Sistema Ocepar e discutidos com as diretorias e lideranças das cooperativas. Além disso, os agentes identificam as demandas por treinamentos, elaboram o plano anual de atividades e operacionalizam a realização dos eventos e fazem prestação de contas. Esses profissionais dão sustentabilidade ao trabalho desenvolvido pela instituição e, em alinhamento com o planejamento estratégico da cooperativa, direcionam as necessidades de capacitação. (OCEPAR, 2016e)

Tais ações do SESCOOP/PR podem explicar o fato de a Mensuração e a Aprendizagem serem as dimensões que mais impactam na capacidade de inovação do *cluster* das cooperativas agroindustriais da região oeste do Paraná. Todavia, outras razões merecem ser exploradas. Certamente, a forte proximidade geográfica de grandes cooperativas como a C.Vale, Lar, Copacol, Coopavel, Frimesa e Copagrill impulsiona a competitividade entre elas, fazendo com que as melhores práticas logo sejam assimiladas pelas concorrentes e as cooperativas consideradas como *benchmarking* estabeleçam altos padrões para todo o *cluster*.

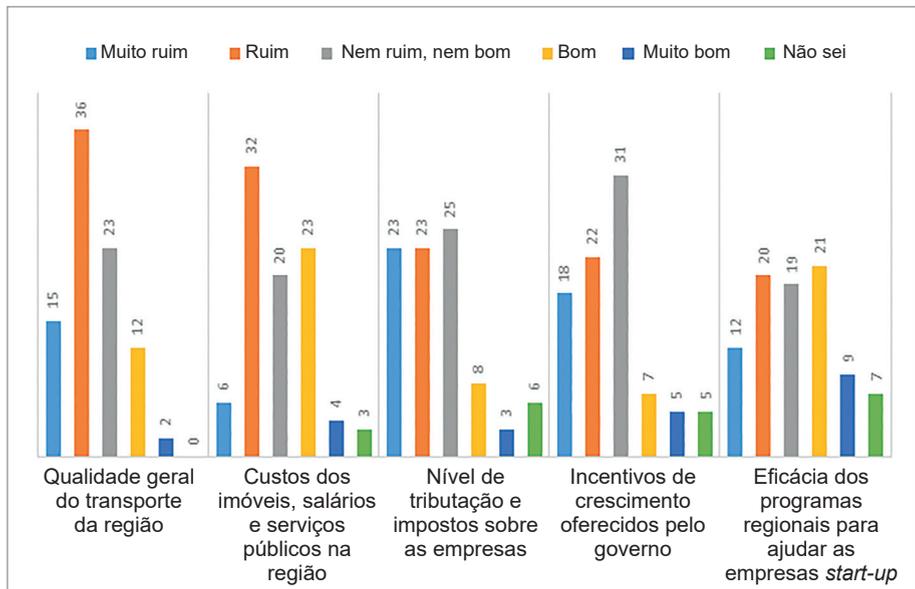
5.3 Análise do *cluster* segundo o Diamante de Porter

Este tópico apresenta a análise qualitativa e descritiva dos dados coletados pelo questionário de Kempner et al. (2005), com o objetivo de conhecer melhor

o *cluster* pela ótica do modelo de Porter (1998), conhecido como o Diamante da Vantagem Competitiva, que pressupõe quatro condições *sine qua non* para a competitividade de uma região.

O primeiro elemento do Diamante aborda o **Contexto para Estratégia e Rivalidade das Empresas**, que são as condições que regem a maneira como elas são criadas, organizadas e dirigidas na região, assim como a natureza na rivalidade interna. Para inovar, Porter (1998) afirma que é necessário (i) um contexto local que incentive o investimento em atividades relacionadas à inovação e ainda (ii) uma forte concorrência entre os rivais locais. A questão da concorrência entre as empresas rivais locais é evidente, visto que o *cluster* abriga algumas das maiores empresas do Agronegócio brasileiro, principalmente no quesito Aves e Suínos, como a Copacol, a C.Vale e a Coopavel. Quanto aos investimentos em atividades relacionadas à inovação, o Gráfico 1 mostra que a qualidade geral do transporte, o custo dos imóveis, os salários e os serviços são considerados fatores ruins pelos entrevistados da região oeste. A maioria da amostra está descontente com o nível de tributação e impostos. No que diz respeito aos incentivos governamentais e aos programas regionais para ajudar as empresas *startup*, observou-se um alto número de respostas negativas e neutras, sinalizando a ausência desses incentivos ou o desconhecimento dos respondentes sobre o tema em questão.

Gráfico 1 - Contexto local e atividades relacionadas à inovação

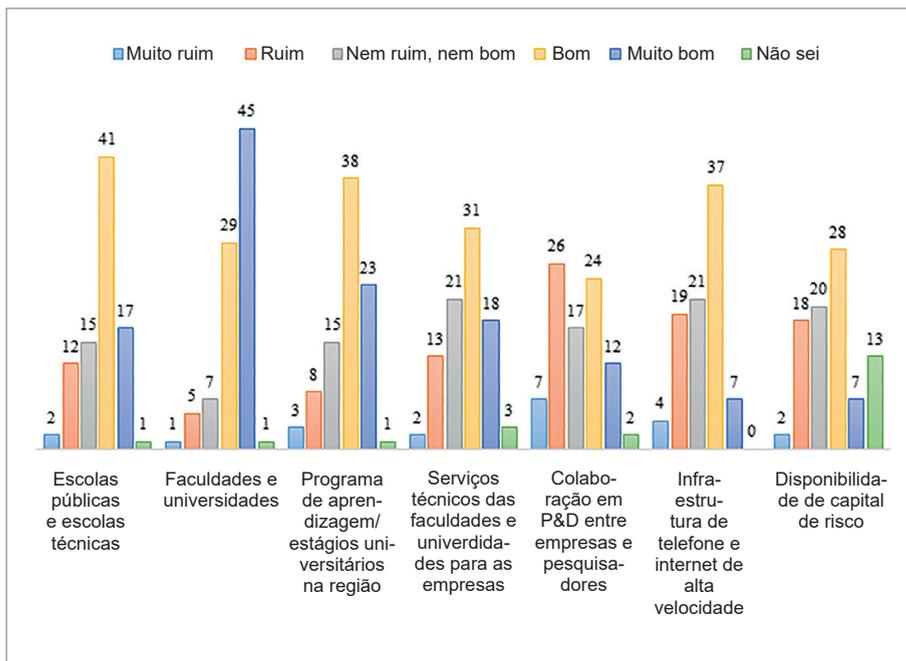


Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

A outra ponta do Diamante fala sobre as **Condições de Demanda**, indicando que uma região inovadora deve ter clientes locais sofisticados, exigentes e que antecipem as necessidades, mais do que em outros lugares. Esse aspecto é avaliado como “Bom” e “Muito bom” por 56% dos respondentes.

As **Condições dos Fatores** formam outro aspecto do Diamante, de Porter (1998), que implica (i) alta qualidade dos recursos humanos, especialmente os das áreas técnicas, científicas e administrativa; (ii) forte estrutura de pesquisa nas universidades; (iii) infraestrutura de informação de qualidade; e (iv) ampla oferta de capital de risco. De acordo com a opinião dos participantes, há uma carência de recursos humanos na região oeste. Por outro lado, a amostra tem boa percepção com relação à qualidade geral das escolas públicas, escolas técnicas, faculdades, universidades e programas de aprendizagem e estágios na região oeste. Em contrapartida, o público da amostra revelou desconhecer os serviços técnicos oferecidos pelas instituições de ensino e a colaboração entre as empresas e os pesquisadores universitários. Já a infraestrutura de comunicações é percebida como boa para os negócios na região. Quanto à oferta de capital de risco, a maioria da amostra desconhece o assunto, ficou neutra ou opinou como “Ruim” e “Muito ruim”, conforme demonstra o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Condição dos Fatores na região oeste do PR

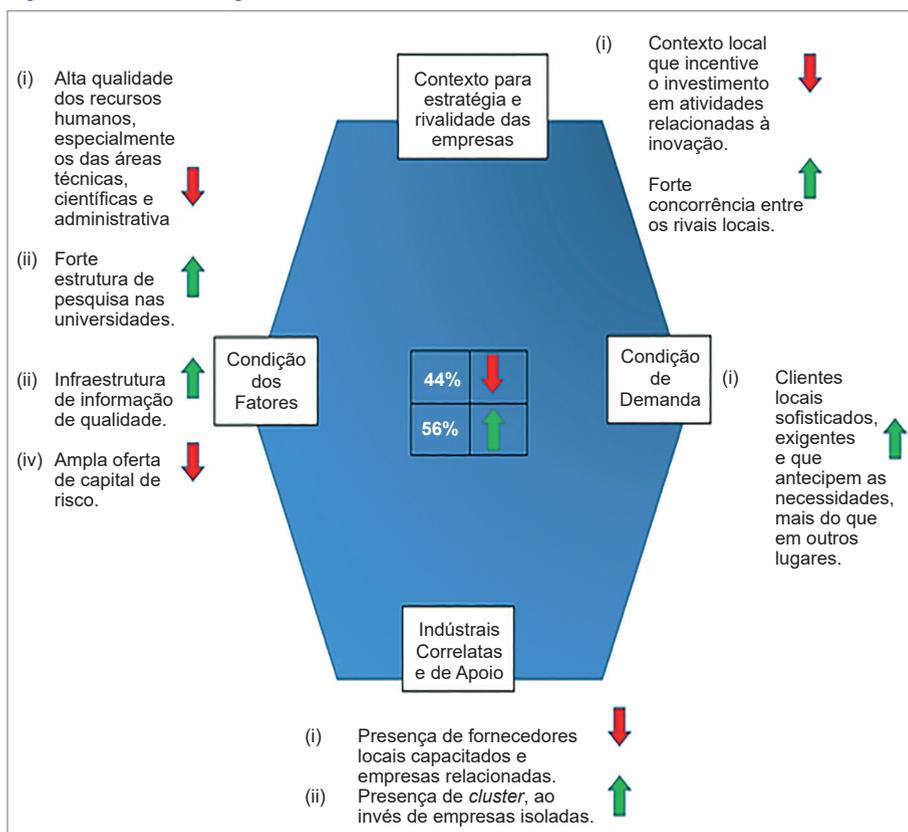


Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

A última ponta do Diamante, de Porter (1998), trata das **Indústrias Correlatas e de Apoio**, cujas premissas são: (i) presença de fornecedores locais capacitados e empresas relacionadas; e (ii) presença de *cluster*, ao invés de empresas isoladas. Sobre a qualidade dos fornecedores especializados na região, a maioria dos respondentes desconhece ou declarou-se neutra sobre o assunto. Quanto ao último quesito, a região abriga o *cluster* objeto de estudo desta pesquisa, caracterizado anteriormente por Kriguer (2015).

A partir da análise apresentada procedeu-se à avaliação da região oeste, tendo como critérios os elementos do Diamante, conforme ilustra a Figura 7.

Figura 7 – Análise da região oeste do PR de acordo com o Diamante de Porter



Fonte: Elaborado pelos Autores (2016).

Dessa forma, de acordo com os dados coletados, dentro dos limites da amostra, é possível afirmar que cerca de 44% dos pressupostos do Diamante, de Porter (1998), não são percebidos pelos respondentes na região oeste do Paraná.

6. Considerações finais

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os elementos do Diamante de Porte presentes no *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná e verificar as dimensões que impactam a sua inovatividade. Após a discussão apresentada anteriormente, entende-se que os objetivos foram atingidos e as conclusões são resumidas a seguir

O estudo revelou os fatores do Diamante que ainda não são perceptíveis pelos respondentes na região oeste do Paraná. Das nove condições estudadas, quatro foram avaliadas negativamente, o que pode ser visualizado na Figura 7. Para o público da amostra, a região carece de: contexto local que incentive o investimento em atividades relacionadas à inovação; qualidade de recursos humanos das áreas técnicas, científicas e administrativa; oferta de capital de risco; e fornecedores locais capacitados. Em contrapartida, os respondentes avaliaram positivamente os outros cinco fatores previstos por Porter (1998). Dessa forma, é possível afirmar que cerca de 56% dos elementos do Diamante estão presentes na região oeste do Paraná, segundo os respondentes que compõem a amostra.

De acordo com os resultados dos testes estatísticos, é possível inferir o nível de desempenho inovador do *cluster* das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná, aqui medido pela dimensão **L**, com média de 6,840 pontos, desvio-padrão de 1,845 e Alfa de Cronbach de 0,942. Em contrapartida, as cooperativas que não fazem parte do cluster obtiveram resultado levemente menor. A Castrolanda apresentou pontuação média de 6,509 na dimensão **L**, com desvio-padrão de 1,949 e Alfa de Cronbach de 0,947. Por sua vez, a Agrária obteve média de 5,728, com desvio-padrão de 2,051 e Alfa de Cronbach de 0,939.

A Mensuração e a Aprendizagem são as dimensões que mais impactam a inovatividade do *cluster* das cooperativas agroindustriais da região oeste do Paraná. A descoberta reforça a importância de se avaliar constantemente os resultados, controlar os indicadores, aprender com os erros, buscar capacitação para desenvolver novas competências e aperfeiçoar os processos, para favorecer a inovação.

Demonstrou-se a necessidade de avaliar e desenvolver as outras dimensões da inovatividade no *cluster*, tais como a Gestão de Pessoas e o Relacionamento Externo, a fim de alcançar níveis mais altos de capacidade de inovação. É curioso observar que uma das cooperativas isoladas, a Agrária, localizada no interior do município de Guarapuava, apresentou média mais alta do que o *cluster* no quesito Relacionamento Externo. Esperava-se exatamente o

contrário, visto que os *clusters* são definidos por relacionamentos, de acordo com Rosenfeld (2007).

Faz-se necessário registrar as limitações impostas a esta pesquisa, dentre as quais certamente a maior foi o acesso aos respondentes. Por essa razão, a amostra foi limitada, o que impede a generalização dos resultados aqui alcançados.

A contribuição acadêmica deste estudo foi dar continuidade aos estudos de Kriguer (2015), avançando na compreensão e no conhecimento acerca do cluster das cooperativas agroindustriais do oeste do Paraná. A aplicação do modelo de Quand, Ferraresi e Bezerra (2013) permitiu constatar, além do que já foi relatado neste tópico, que o *cluster* possui nível de capacidade de inovação superior ao das cooperativas isoladas. Por sua vez, o questionário de Kempner et al. (2005) serviu para se conhecer melhor o ambiente de negócios da região e configurar o *cluster* de acordo com os princípios do Diamante de Porter.

Referências Bibliográficas

AGRÁRIA. **Relatório anual 2015**. Disponível em: <http://www.agraria.com.br/arquivos/Agraria_RelatorioAnual2015_web.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**: administração. São Paulo: Bookman, 2009.

BÜTTENBENDER, P. L. **Doutrina e educação cooperativa**. Ijuí: Unijuí, 2008.

C.VALE. **Nossa empresa**. Disponível em: <http://www.cvale.com.br/nossa_empresa.html>. Acesso em: 15 jul. 2016.

CASTROLANDA. **Perfil**. Disponível em: <<http://www.castrolanda.coop.br/perfil>>. Acesso em: 15 jul. 2016a.

CASTROLANDA. **Relatório anual 2015**. Disponível em: <http://www.castrolanda.coop.br/img/relatorio_anual/16RA2015/RA2015.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016b.

COOPAVEL. **Coopavel 45 anos**: relatório anual 2015. Disponível em: <http://www.coopavel.com.br/wp-content/uploads/2016/04/Coopavel-RelatorioAnual_2015-210x280mm.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2016a.

COOPAVEL. **O início da nossa história**. Disponível em: <<http://www.coopavel.com.br/a-coopavel/>>. Acesso em: 15 jul. 2016b.

COPACOL. **História**. Disponível em: <http://www.copacol.com.br/pravoce/copacol_historia.php>. Acesso em: 15 jul. 2016.

COPAGRIL. **Relatório anual 2015**. Disponível em: <<http://www.copagrill.com.br/revista/53>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

EXAME.COM. **Melhores & Maiores 2016**. Disponível em <<http://mm.exame.abril.com.br/>>. Acesso em 15 jul. 2016.

FENSTERSEIFER, J. E.; WILK, E. O. Visão da firma baseada em recursos, clusters e performance: um estudo no setor vitivinícola do RS. In: ENCONTRO

DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: Anpad, 2005.

FRIMESA. **Sobre a empresa**. Disponível em: <<http://www.frimesa.com.br/sobre>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIULIANI, E.; BELL, M. The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. **Research Policy**, [S.l.], v. 34, n. 1, p. 47-68, 2005.

JUNG, C. F. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento**: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos. Rio de Janeiro: Axell Books, 2004.

KEMPNER, R. et al. **Measuring regional innovation**: a guidebook for conducting regional innovation assessments. Washington, DC: Council on Competitiveness, 2005. Disponível em <https://ded.mo.gov/Content/Council%20on%20Competitiveness,%20Regional_Innovation_Guidebook.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

KRIGUER, J. **A vantagem competitiva da localização em *cluster* das cooperativas agroindustriais no oeste do Paraná e sua influência no desempenho econômico regional**. 102 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2015.

LAR. **História**. Disponível em: <<http://www.lar.ind.br/v4/institucional/index.php>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2007.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**: um guia prático para acompanhamento da disciplina e elaboração de trabalhos monográficos. São Paulo: Atlas, 2005.

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras. **Desenhando o futuro**:

Relatório de Gestão 2015, Brasília, abr. 2016. Disponível em: <http://www.brasilcooperativo.coop.br/GERENCIADOR/ba/arquivos/relatorio_de_gesta_ocb_2015_impresso.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2016.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **As cooperativas e o desenvolvimento econômico e social do Paraná**, Curitiba, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/images/publicacoes/2013/Carilha_Pdf_Visualizacao.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2014.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Cooperativismo paranaense: desenvolvimento sustentável no campo e na cidade**. Disponível em: <<http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/sistema-ocepar/2011-12-05-11-29-42/2011-12-05-11-42-54>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Exame: dezessete cooperativas paranaenses estão na relação 1000 Maiores Empresas do BR**. Disponível em: <<http://paranacooperativo.com.br/PPC/index.php/sistema-ocepar/comunicacao/2011-12-07-11-06-29/ultimas-noticias/109155-exame-dezessete-cooperativas-paranaenses-estao-na-relacao-1000-maiores-empresas-do-br>>. Acesso em: 15 jul. 2016a.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Número atualizado de funcionários** [mensagem pessoal], Curitiba, 2016b. Mensagem recebida de <jesse.rodrigues@sistemaocepar.coop.br> em 30 mai. 2016b.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Relatório Ranking Cooperativas** [mensagem pessoal], Curitiba, 2016c. Mensagem recebida de <jesse.rodrigues@sistemaocepar.coop.br> em 19 mai. 2016c

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Ramos do cooperativismo brasileiro**. Curitiba, 2016d. Disponível em <<http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/sistema-ocepar/2011-12-05-11-29-42/2011-12-05-11-43-09>>. Acesso em: 15 jul. 2016d.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Relatório de Atividades e Prestação de Contas 2015**, Curitiba, 2016e. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/images/Comunicacao/2016/relatorio/relatorio_atividades_2015.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2016e.

OCEPAR – Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. **Comunicação Social do Sistema Ocepar. Informações e dados: Gerência de Cooperativismo (Gecoop) e Gerência Técnica (Getec)**. Curitiba, 2018. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/images/Comunicacao/2018/publicacoes/folder_cooperativismo_pr_web.pdf>. Acesso em: 07 jan 2019.

OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development Statistical Office of the European Communities. **Oslo manual: guidelines for collecting and interpreting innovation data**. 3. ed. Paris: OECD Publications, 2005.

PENG, D. X.; SCHROEDER, R. G.; SHAH, R. Linking routines to operations capabilities: a new perspective. **Journal of Operations Management**, [S.l.], v. 26, n. 6, p. 730-748, 2008.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PORTER, M. E. Clusters and the new economics of competition. **Harvard Business Review**, Boston, nov./dez. 1998.

PORTER, M. E.; STERN, S. National innovative capacity. In: PORTER, M. E.; STERN, S.; SCHWAB, K. **The global competitiveness report**. Nova York: Oxford University Press, 2001. p. 102-118.

PRIMATO. **Relatório 2015**. Disponível em: <<http://www.primato.com.br/admin/arq/relatorio-2015.pdf>>. Acesso em: 15 jul.2016.

QUANDT, C. O.; FERRARESI, A. A.; BEZERRA, C. A. 10 dimensões da inovatividade e seus impactos no desempenho inovador. In: ENCONTRO DAANPAD, n. 37, 2013, Rio de Janeiro. **Anais...** ANPAD: Rio de Janeiro, 2013. p. 1-17.

QUANDT, C. O.; FERRARESI, A. A.; BEZERRA, C. A. Dimensões da inovatividade organizacional e seu impacto no desempenho inovador: proposição e avaliação de um modelo. **Gestão e Produção**, São Carlos, 2015 v. 22, n. 4, p. 873-886.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RICKEN, J. R.; TENÓRIO, F. G.; KRONEMBERGER, T. S. **O cooperativismo agropecuário no estado do Paraná**: a questão da integração. Disponível em: <<http://www.fearp.usp.br/cooperativismo/25.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

ROSENFELD, S. **Innovation America**: Cluster-based strategies for growing state economies. Washington, DC: National Governors Association and Council on Competitiveness, 2007. Disponível em: <<http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/0702INNOVATIONCLUSTERS.PDF>>. Acesso em: 20 jul. 2016.

SANTOS, A. B., FAZION, C. B., DE MEROE, G. P. Inovação: um estudo sobre a evolução do conceito de Schumpeter. **Revista da Faculdade de Administração da FEA**, São Paulo, v. 5, n. 1, 2011.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Tomada de decisão em cooperativas: estruturas policêntricas – um estudo de caso

● ELIANE LOURENÇO GOULART FESTA¹

● GILSON MARTINS²

Resumo

O artigo é um estudo de caso com o objetivo de identificar os motivos que levam a adesão às estruturas de governança policêntrica, existentes em 3 cooperativas de crédito filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ. A pesquisa é qualitativa e os dados foram coletados de fontes primárias e secundárias, utilizando a análise de conteúdo e a triangulação de dados. A pesquisa concluiu que os motivos que levam a adesão às estruturas de governança policêntrica existentes nas cooperativas de crédito filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ são: manter o vínculo e o relacionamento com o sócio, comunicar-se melhor com o sócio, manter a essência e os valores da cooperativa, evitar conflitos e incentivar à participação do sócio nas atividades da cooperativa.

Palavras-chave: *Cooperativismo de crédito; estruturas de governança; sistemas policêntricos.*

¹Administradora de Empresa pela URI/Santo Ângelo/RS. Mestre em Gestão de Cooperativas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR. SESCOOP/PR. Av. Cândido de Abreu, 501 - 80530-000 Curitiba/PR. E-mail: elianelgoulart@hotmail.com

²Engenheiro Florestal, Doutor em Mercado e Marketing, Economia Industrial, Governança e sustentabilidade pela Universidade de Freiburg (Albert-Ludwigs-University). Professor da Universidade Federal do Paraná – UFPR. E-mail: gilson.martins@ufpr.br

Decision-making in cooperatives: polycentric structures - a case study

- ELIANE LOURENÇO GOULART FESTA
- GILSON MARTINS

Abstract

The article is a case study with the objective of identifying the reasons that lead to adherence to polycentric governance structures, existing in 3 Credit Cooperatives affiliated with Central Sicredi PR / SP / RJ. The research is qualitative, and the data were collected from primary and secondary sources, using content analysis and data triangulation. The research concluded that the reasons that lead to adherence to the polycentric governance structures existing in credit unions affiliated with Central Sicredi PR/SP/RJ are: maintaining the bond and relationship with the member, communicating better with the member, maintaining the essence and values of the cooperative, avoid conflicts and encourage the participation of the member in the activities of the cooperative.

Keywords: *Credit Union; structure of governance; polycentric systems.*

1. Introdução

Em muitos países, as organizações sofrem mudanças, realizam fusões e incorporações, além de serem impactadas por crises econômicas. Esse cenário pode refletir em fragilidades nas empresas e em suas estruturas de governança. Desta forma, o ambiente externo cobra inovação e soluções criativas que garantam a sua sustentabilidade no mercado.

As cooperativas também sofrem o impacto dessas mudanças, o que exige um reposicionamento de suas estratégias, sem perder de vista os seus valores e princípios. Na sua essência, elas buscam a promoção social e econômica dos associados, acesso ao mercado, além do desenvolvimento das comunidades onde inseridas.

O objetivo de uma cooperativa é a prestação de serviços ao quadro social, onde o trabalho e o desenvolvimento dos sócios vêm antes do lucro, o que as difere das empresas de capital. Por seu tipo societário, as cooperativas são sociedades de pessoas, onde cada associado tem direito a um voto (BIALOSKORSKI NETO, 2001).

As cooperativas brasileiras atuam em 13 ramos diferentes: agropecuário, crédito, consumo, educacional, especial, infraestrutura, habitacional, mineral, produção, saúde, turismo e lazer, trabalho e transporte (OCB, 2017). Este estudo está focado nas cooperativas de crédito. Segundo Pinheiro (2008), as cooperativas de crédito são “instituições financeiras constituídas sob a forma de sociedade cooperativa, tendo por objeto a prestação de serviços financeiros aos associados, como concessão de crédito e captação de depósitos à vista e a prazo”. O artigo 2 da Lei Complementar 130 de 2009 afirma que as cooperativas de crédito se destinam, primeiramente, a prestar serviços financeiros a seus associados, por meio da mutualidade, assegurando acesso ao mercado financeiro.

Segundo Pinheiro (2008), as cooperativas de crédito se desenvolveram em maior proporção que as demais instituições financeiras, mesmo em meio às diversas crises econômicas e políticas enfrentadas no Brasil. Hoje elas formam um segmento significativo do Sistema Financeiro Nacional. No entanto, esse crescimento deve acontecer com a necessária segurança e em sintonia com características peculiares de seu tipo societário.

Para Meinen e Port (2014), a livre admissão de sócios nas cooperativas instituída pela Resolução CMN 3.106 de 2003 foi crucial para sua expansão e abriu as portas para todos os segmentos de profissionais, diversificando o perfil do quadro social. Esta Resolução corroborou com outro aspecto importante das cooperativas de crédito que é dar acesso às pessoas ao mercado financeiro.

Segundo dados do Banco Central do Brasil - BACEN, em julho de 2017, haviam 1.035 cooperativas de crédito em atividade no Brasil, atuando com 5.633 pontos de atendimento e abrangendo cerca de 9 milhões de cooperados. Atualmente a rede de pontos de atendimento aos cooperados corresponde a 18% das agências bancárias do país. As cooperativas brasileiras são detentoras do 16º maior volume de ativos de instituições financeiras cooperativas no mundo. Elas estão estruturadas basicamente em 38 Centrais Estaduais e 4 Confederações, com destaque para os 5 maiores sistemas de crédito, sejam eles, Sicoob, Sicredi, Unicred, Ceced e Confesol.

No Brasil, além das cooperativas de crédito organizadas em Centrais há ainda um grande número de cooperativas independentes. Estas últimas totalizavam, em dezembro de 2016, 344 pontos de atendimento. Elas representam cerca de 15% do número total de cooperativas de crédito e possuem maior capacidade de articulação no agronegócio, tendo em vista de que inicialmente, foram constituídas em meio rural (OCB, 2017).

Os depósitos totais administrados pelas cooperativas de crédito ultrapassam 6,6% do total e ocupam a 5ª posição no ranking do volume de depósitos, compondo, assim, o grupo das maiores instituições financeiras de varejo do país, segundo a OCB (2017). As discussões sobre estrutura de governança das cooperativas de crédito são necessidades do setor, na busca de respostas à tomada de decisão e de soluções para o atendimento de exigências do Banco Central do Brasil.

As cooperativas de crédito destacam-se de outros ramos pelo crescimento do número de associados e pela heterogeneidade desse grupo. Esse crescimento pode ser atribuído em parte às mudanças na legislação brasileira e afeta diretamente à gestão democrática da cooperativa, resultando em uma estrutura societária heterogênea, com um processo de tomada de decisões complexo. Um desafio para a gestão democrática das cooperativas é identificar modelos de estrutura de governança que possam contribuir com o desenvolvimento do quadro social e perenidade do negócio.

Outro aspecto a considerar é que o Banco Central do Brasil, órgão de regulamentação e controle das instituições financeiras do país, incentiva que as cooperativas assegurem a participação do associado nas decisões da cooperativa. Nesse sentido, o órgão realizou várias publicações, a exemplo do livro Governança Cooperativa (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2009) e diversas resoluções que regulamentam a gestão e a governança das cooperativas de crédito.

Devido ao fato de possuírem milhares de associados distribuídos em cidades

diferentes, as cooperativas de crédito organizam-se em núcleos ou comitês regionais. Esta estrutura tem a finalidade de possibilitar à cooperativa receber as demandas de todos os seus cooperados. As decisões normalmente ocorrem em níveis, começando pelos núcleos, passando pela cooperativa singular e chegando até a central, a depender do caso. Dessa forma, a governança em cooperativas se assemelha a estruturas policêntricas, ou seja, estruturas com diversos centros de tomada de decisão formalmente independentes um do outro, conforme definido por Ostrom (2005).

A proposta deste estudo é identificar de que modo as cooperativas de crédito se utilizam dessas estruturas de governança policêntricas, tendo-se como referência as cooperativas filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ. O resultado deverá ressaltar um aspecto relevante e pouco explorado na literatura do cooperativismo, que é a governança policêntrica. Em consonância, é importante identificar mecanismos de tomada de decisão com o crescimento das cooperativas, sem perder de vista o princípio da participação do cooperado.

2. Referencial teórico

2.1. Estrutura de governança

O termo governança refere-se à pergunta “quem decide o que?”, ou de que forma as decisões são tomadas nas organizações (FULTON et al. (2015). Assim, a governança fundamenta-se nas relações entre as diversas partes interessadas da organização – alta administração, gerência, acionistas, funcionários, consumidores, credores, fornecedores, comunidade e governo – determinando os objetivos e o desempenho da organização (MONKS E MINOW, 2004). As organizações trazem o benefício de agregar informações e planejar o futuro com mais assertividade do que em situações onde os indivíduos resolvem operar sozinhos (LOASBY, 2001). Entretanto, para que o processo decisório ocorra é necessária uma estrutura de governança que seja bem dimensionada para contemplar adequadamente os interesses de todas as partes.

A governança corporativa é um sistema que estabelece responsabilidades para conselhos, comitês, diretoria e outros gestores. Ela visa prevenir oportunismo e utiliza-se de instrumentos de fiscalização, princípios e regras que possibilitem uma gestão eficiente e eficaz (CHAGAS, DEL TRABAJO E PYMES, 2007). O processo decisório da organização, bem como suas alçadas de poder e autoridade, são pontos fundamentais para seu sucesso, onde se

determinam quais grupos ou indivíduos decidem sobre questões específicas do empreendimento (FULTON et al., 2015).

O tema governança tornou-se uma discussão importante para todos os tipos de organizações, e as cooperativas não são exceção. As práticas de governança em cooperativas são muito diversificadas, mas o foco sempre é o sócio (BIRCHALL, 2014). O desenvolvimento do associado e a sua promoção, são os grandes objetivos de uma sociedade cooperativa. Para isso, a gestão não deve perder de vista, saúde financeira do negócio. A governança deve ter a capacidade de conciliar essas dualidades.

De acordo com o conceito da International Cooperative Alliance (2007), a cooperativa é “uma associação autônoma de pessoas, realizada de forma voluntária, para satisfazer suas necessidades e aspirações econômicas, sociais e culturais comuns, por meio de uma empresa de propriedade conjunta e de gestão democrática”. Pode-se supor, então, que a governança de uma cooperativa e sua estrutura organizacional, devem atender a tais objetivos, definindo a forma das relações entre os associados, conselhos, gestores e mercado.

A lei cooperativista brasileira define a política e o regime jurídico das sociedades cooperativas. Essa Lei estabelece a estrutura de governança básica, que é obrigatória e composta por assembleia geral (ordinárias e extraordinárias), conselho de administração ou diretoria e conselho fiscal (LEI 5.764/71, 1971).

A Assembleia Geral dos associados é o órgão supremo da sociedade cooperativa e, por consequência, o centro da sua estrutura de governança. Dentro dos limites da Legislação e Estatuto Social da cooperativa, ela pode decidir estratégias, negócios relativos à sociedade e tomar qualquer resolução conveniente ao seu desenvolvimento e defesa. Vale ressaltar que as decisões da Assembleia Geral vinculam a todos, inclusive ausentes ou discordantes, e são tomadas por maioria de voto dos associados presentes. Nas cooperativas singulares, cada associado presente tem direito a um único voto, diferente das sociedades de capital, onde o voto é proporcional às cotas de capital (LEI 5.764/71, 1971).

Para Birchall (2014), o melhor modelo de governança para as cooperativas é aquele que reforça a participação econômica dos membros. Governança refere-se à distribuição eficaz dos diferentes tipos de autoridade. Os associados devem sustentar essa autoridade e três grupos principais irão compor a estrutura de governança – os representantes dos sócios, os administradores especialistas e os gestores que colocam em prática as decisões.

A boa governança, segundo Birchall (2014), adapta-se à evolução das circunstâncias e das necessidades do negócio e dos associados. Um modelo

aberto e participativo de governança deve assegurar um maior envolvimento dos associados no processo de tomada de decisão.

Ainda em relação às cooperativas, de maneira particular, observa-se que as estruturas de governança tendem a ser mais complexas quanto mais heterogêneo for o grupo de associados (BECHT; BOLTON; RÖELL, 2007).

2.2. Sistemas policêntricos

Para Ostrom (2005), instituições são meios pelos quais os indivíduos organizam suas interações, com estruturação de regras, e consequências sobre todos os participantes de um dilema social. As instituições estão inseridas em situações diversas e complexas, com regras formais e informais que criam dependência entre os indivíduos e afetam suas expectativas.

Segundo McGinnis (2005), o termo “sistema político policêntrico” foi introduzido na literatura sobre sistemas de governança em um artigo clássico de Ostrom, Tiebout e Warren (1961). Os sistemas policêntricos possuem diversos centros de tomada de decisão formalmente independentes um do outro. Cada centro considera os demais mutuamente em relações competitivas e possuem mecanismos centralizados para resolver conflitos, onde podem funcionar de forma coerente com padrões consistentes e previsíveis de comportamento interativo.

Para Nagendra e Ostrom (2012), ao considerar a interação das pessoas em diferentes níveis de governança, os sistemas policêntricos contribuem para uma maior compreensão da governança e da gestão de recursos comuns, com base nas necessidades e interesses dos cidadãos e na complexidade dos recursos e sistemas de governança a nível local, regional, nacional e global. Para as autoras, a presunção de que um único nível de governança dá conta de gerir a arena política, desconsidera o sucesso de muitas instituições auto-governadas.

Os recursos comuns, segundo Hess e Ostrom (2007), podem ser disponíveis naturalmente na natureza ou produzidos pelo trabalho e tecnologia humana. Para Dasgupta e Heal (1979), o recurso de propriedade comum é fruto do capital de propriedade comum, mas não pode ser considerado um bem público, pois o seu uso é restrito ao grupo que o controla.

Dadas as dificuldades em conseguir o envolvimento efetivo dos cidadãos na gestão de recursos compartilhados, a descentralização tornou-se frequentemente uma política recomendada (OECD, 1997). Os elementos das organizações policêntricas fornecem um suporte à governança, permitindo que soluções encontradas em conjunto protejam a sustentabilidade a longo prazo de diversos sistemas socioeconômicos.

No entanto, a cooperação entre os membros do grupo não é uma constante. Na Teoria da Ação Coletiva, Ostrom (2008) destaca as variáveis que afetam a cooperação em grupos que tem um objetivo comum. Em situações de dilema social, que a autora traduz como “um ambiente em que os indivíduos escolhem as ações em uma situação de interdependência”, há um conflito entre custos e benefícios individuais e a racionalidade. Nesse contexto, Ostrom (2009) apresenta 7 variáveis estruturais que podem afetar a cooperação, ou ainda, aumentar a probabilidade de resolver os problemas de ação coletiva:

1. O tamanho do grupo envolvido;
2. Se os benefícios são subtrativos ou não;
3. A heterogeneidade do grupo;
4. A possibilidade de comunicação face a face;
5. Informações sobre ações passadas;
6. Redes de relações; e
7. Se os indivíduos podem entrar ou sair voluntariamente.

Quando o foco é a auto-organização da instituição e o tipo de regras que ela demanda, a autora destaca duas variáveis: o número de indivíduos envolvidos e a heterogeneidade do grupo.

O tamanho de um grupo é um fator de impacto em relação à resolução de problemas de ação coletiva. Para Baland e Platteau (1996), grupos menores são mais propensos a criar e manter estratégias de cooperação do que grupos maiores. Outras variáveis que impactam no desempenho, também sofrem impacto com o aumento do tamanho do grupo, segundo Chamberlin (1974) e Hardin (1968). Portanto, a hipótese levantada por Ostrom (2009) é que o tamanho do grupo impacta diretamente o desempenho, corroborando com os demais autores.

Segundo Olson (1965), quando o tamanho do grupo aumenta, a probabilidade desse grupo alcançar o bem comum diminui. Um dos motivos é que os participantes estão menos propensos a perceber se, de fato, todos cooperam. Outro motivo é a propensão de membros pensarem que atitudes de infidelidade não serão notadas pelos demais.

A grande diversidade de situações complexas e os fatores institucionais e culturais que afetam às instituições relacionam-se também com a heterogeneidade do grupo, manifesta em fatores como origens culturais, interesses e dons, segundo Baland e Platteau (1996); Platteau (2004). Os pontos de vista dos indivíduos sobre diversas variáveis da instituição, como: estrutura do

recurso comum em questão, autoridade, interpretação das regras, confiança e reciprocidade podem diferir ou não. Quando as opiniões diferem, encontrar uma solução é um ponto desafiador (LIBECAP, 1994).

Para Ostrom, Tiebout e Warren (1961) e Ostrom (1999), o conceito de policêntrico é traduzido como um sistema onde as pessoas são capazes de organizar vários níveis de governança ao invés de um órgão central. Os autores citam que “cada unidade exerce considerável autoridade para fazer e cumprir as regras de uma área geográfica específica”.

Os sistemas policêntricos possuem vantagens e limites. Dentre as vantagens, Ostrom (2009) destaca:

1. O conhecimento local. Os integrantes de um sistema de recursos comuns desenvolvem modelos mentais relativamente precisos de como esse sistema funciona. O sucesso de seus esforços depende de tal conhecimento. Eles também conhecem as pessoas que interagem com o sistema e que normas de comportamento são consideradas adequadas;

2. Inclusão de participantes de confiança. Os integrantes do sistema podem conceber regras que aumentam a probabilidade de incluir pessoas confiáveis e que terão reciprocidade, evitando depender inteiramente de sanções formais e custos com fiscalização;

3. Conhecimento desagregado. O conhecimento não fica centralizado em poucas pessoas, ou seja, há um compartilhamento maior de informações, diminuindo a dependência do grupo;

4. Adaptação às regras. Os integrantes são mais propensos a criar regras ao longo do tempo que estão mais bem adaptadas a cada um dos recursos de acesso comum do que qualquer sistema centralizador de regras;

5. Custos de execução mais baixos. Para diminuir o custo de monitoramento, os integrantes vão criar regras que tornam infrações altamente óbvias. Além disso, essas regras serão vistas como legítimas e a conformidade tenderá a ser maior;

6. Sistemas autônomos paralelos. O estabelecimento de sistemas paralelos de criação de regras, interpretação e execução diminuirá a probabilidade de falha.

Para Ostrom (2009), a descentralização da governança também tem suas limitações, tais como:

1. Muitos integrantes investem tempo e energia consideráveis em seus

próprios esforços de regulação, mas outros grupos não vão fazê-lo;

2. Alguns esforços de auto-organização irão falhar. Dada à complexidade da tarefa de elaboração de regras, alguns grupos vão selecionar combinações de regras que geram o fracasso em vez de sucesso;

3. Tiranias locais. Nem todos os sistemas de governança de recursos serão organizados democraticamente ou poderão contar com a maioria dos interessados. Alguns vão ser dominados por uma elite de poder que irá alterar as regras no intuito de obter benefícios individuais;

4. Estagnação. A experiência pode produzir resultados graves e inesperados que levam os participantes a agarrar-se a sistemas que funcionaram relativamente bem no passado e parar de inovar;

5. Discriminação Inadequada. O uso de etiquetas de identificação é frequentemente um método essencial para aumentar o nível de confiança e conformidade com a regra. No entanto, etiquetas com base em características atribuídas que não têm a ver com a sua confiabilidade, podem ser base da exclusão de alguns indivíduos ao acesso às fontes de esforço produtivo;

6. O acesso limitado à informação científica. Os grupos locais podem não ter acesso ao conhecimento científico sobre o tipo de sistema de recursos envolvidos;

7. Conflito entre membros. O conflito dentro e entre os sistemas de recurso de acesso comum pode aumentar se não houver acesso a mecanismos externos de resolução de conflitos;

8. A incapacidade de administrar os recursos de uso comum de maior escala.

3. Aspectos metodológicos

Este trabalho é um estudo de caso realizado por meio do método qualitativo. Na coleta de dados, foram utilizadas entrevistas em profundidade, que aconteceram no período de outubro de 2016 a maio de 2017 de forma individual, direcionadas a presidentes de cooperativas de crédito do Sistema Sicredi, com tempo de duração de aproximadamente 45 minutos, e tiveram como base o roteiro apresentado no Apêndice 1. Essa técnica apresenta uma maior flexibilidade, permitindo aos entrevistados construir suas respostas sem se restringir à mediação rigorosa por parte do entrevistador (FLICK, 2009).

O método de análise empregado é a análise de conteúdo (BARDIN, 1977). A análise de conteúdos é caracterizada por um conjunto de instrumentos metodológicos utilizados em conteúdos diversificados. Para Bardin (1977), a análise

de conteúdo abrange as iniciativas de explicitação, sistematização e expressão do conteúdo de discursos, objetivando as deduções lógicas e justificadas a respeito da origem dessas mensagens. Segundo Ander-Egg (1978), a Análise de conteúdo possui três fases principais, tais como: estabelecer a unidade de análise, determinar as categorias de análises e selecionar uma amostra do material de análise. Esse método permitiu identificar categorias analíticas nas respostas dos entrevistados e classificá-las por semelhança e sentido.

Segundo Olabuenaga e Ispizúa (1989), a categorização de dados é a essência de um processo de redução dos dados. As categorias representam o resultado de um esforço de sintetizar a informação coletada, destacando seu sentido mais importante.

A triangulação de dados também foi uma ferramenta utilizada neste estudo, por meio de coleta de dados de diferentes fontes. Segundo Minayo, Assis e Souza (2005), o uso da triangulação combina estratégias múltiplas de pesquisa que contemplam dimensões qualitativas e quantitativas do objeto.

3.1. Tipologia e coleta de dados

O presente estudo baseia-se em dados secundários e primários. Os dados secundários utilizados foram os seguintes:

- Relatórios de gestão das cooperativas publicados no ano de 2016;
- O Regulamento do Programa Pertencer;
- Relatórios de evolução da participação do quadro social, nos processos assembleares no período de 2009 a 2016, entre outros, cedidos pela área responsável na Central Sicredi PR/SP/RJ.

O estudo também baseia-se em dados do Banco Central do Brasil, Sistemas OCB e Ocepar e do próprio Sistema Sicredi, utilizando relatórios de gestão e sites das cooperativas. Estes dados são públicos, pois as cooperativas são obrigadas a divulgar ao final de cada exercício, seu desempenho econômico e financeiro.

Os dados primários do estudo foram obtidos por meio das entrevistas em profundidade. O propósito de utilizar a entrevista em profundidade como método de coleta de dados na pesquisa qualitativa é explorar os pontos de vista, experiências, crenças e/ou motivações dos indivíduos sobre questões específicas no campo organizacional, atendendo principalmente a finalidades exploratórias (FLICK, 2009).

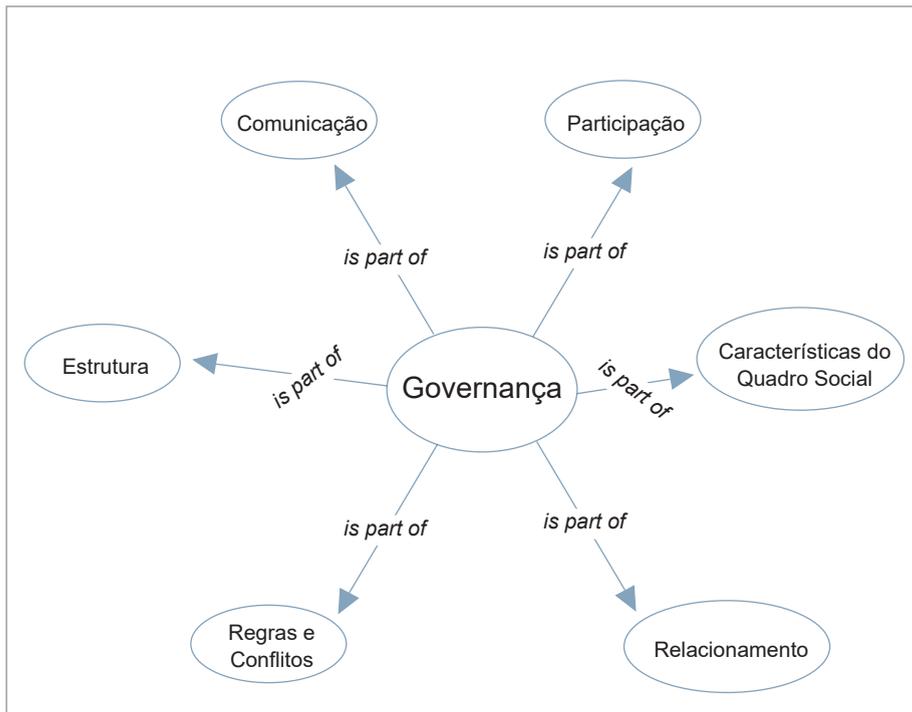
A entrevista em profundidade é a técnica indicada, neste caso, por permitir aos entrevistados falarem livremente, descobrindo tendências espontâneas em lugar de canalizá-las. Na entrevista em profundidade, a literatura aponta

que não é necessário um grande número de respondentes. Portanto, tendo-se em vista que o estudo tratou de um único sistema de cooperativas com estrutura em sistema e que diversos outros dados de triangulação foram utilizados, entendeu-se que a realização de entrevistas em profundidade com três dirigentes seria suficiente para atingir os objetivos da pesquisa. Tendo-se em vista o cunho estratégico envolvido nas questões, todas as entrevistas foram realizadas com presidentes de cooperativas.

4. Apresentação e análise de dados

As respostas dos entrevistados foram classificadas por semelhança e sentido, a partir de categorias temáticas baseadas na teoria da governança policêntrica (OSTROM, 2009). Assim, foram definidas algumas categorias com base nos dados coletados e agrupadas em famílias, conforme demonstra a Figura 1.

Figura 1- Categorias e famílias do estudo



Fonte: os autores, 2017.

A seguir, cada subcategoria considerada na pesquisa foi analisada a partir dos dados primários e secundários.

4.1. Participação

Primeiramente, as informações sobre a participação do quadro social no processo assemblear das cooperativas de crédito filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ foram disponibilizadas pela assessoria de programas sociais da cooperativa central.

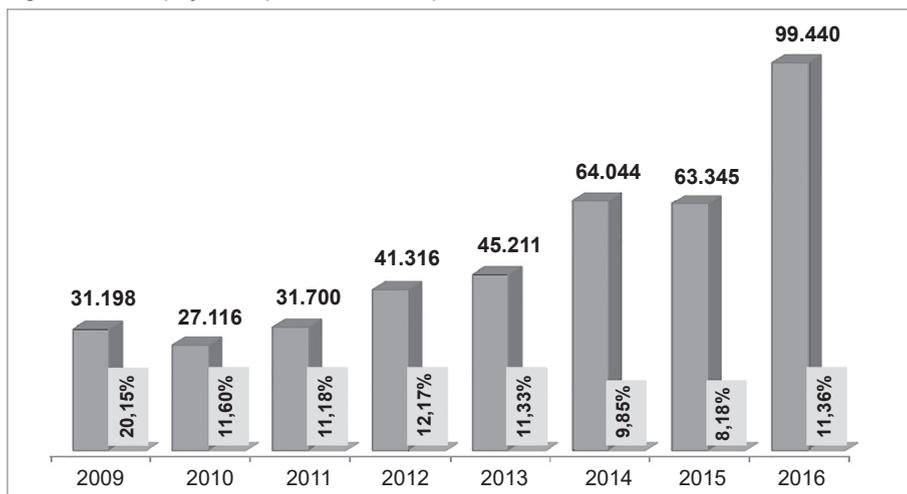
Alguns indicadores de evolução da participação do quadro social estão apresentados na Tabela 1 e na Figura 2.

Tabela 1 - Participação do quadro social nos processos assembleares

Nº de Associados em 31/12	Ano	Associados	Visitantes	Total	%
296.378	2009	31.198	28.524	59.722	20,15%
316.122	2010	27.116	9.548	36.664	11,60%
397.198	2011	31.700	12.703	44.403	11,18%
474.056	2012	41.316	16.392	57.708	12,17%
560.257	2013	45.211	18.241	63.452	11,33%
650.005	2014	64.044	xxx	64.044	9,85%
774.300	2015	63.345	xxx	63.345	8,18%
875.605	2016	99.440	xxx	99.440	11,36%

Fonte: Assessoria de Programas Sociais da Central Sicredi PR/SP/RJ, 2017.

Figura 2 - Participação do quadro social nos processos assembleares



Fonte: Assessoria de Programas Sociais da Central Sicredi PR/SP/RJ, 2017.

A partir da Tabela 1, é possível notar o aumento do número de sócios das cooperativas em questão, que no intervalo temporal analisado, foi superior a 295%. Esta informação confirma o crescimento significativo do quadro social das cooperativas de crédito. A participação dos associados nos processos assembleares também apresentou crescimento em relação ao número de sócios, mas se manteve relativamente estável no percentual que é, em média, cerca de 11% do quadro social, conforme Figura 2.

As entrevistas evidenciaram que a mobilização de um grande grupo de associados requer esforço por parte da cooperativa, por meio de uma logística diferenciada e de uma estrutura que permita ao sócio uma participação de qualidade, conforme pode ser notado no seguinte trecho relatado pelo entrevistado 1:

“A estratégia que adotamos foi de segmentar o quadro social da cooperativa, que hoje é em torno de 34.000 associados em 50 núcleos, ou seja, dividimos por 50, então temos 680 associados para cada núcleo. E a estratégia de aumentar a participação é ter as reuniões mais próximas das residências dos associados. Como nós temos uma área de ação de 44 municípios, pode ficar difícil, distante da sede de algumas dessas comunidades, então é feita a reunião de prestação de contas e as reuniões de núcleo na comunidade o mais próximo possível” (Entrevistado 1)

“E a estratégia de aumentar a participação é ter as reuniões mais próximas das residências dos associados [...] em todas as nossas unidades existem núcleos que propiciam uma maior participação do associado em virtude da facilidade de acesso ao local das reuniões [...]. (Entrevistado 2)

O termo “participação” teve uma das maiores citações nas entrevistas, com uma frequência de 40 menções. Em 35 citações, os entrevistados estavam fazendo referência à participação do quadro social nos eventos da cooperativa como elemento fundamental para criar vínculo, facilitar a comunicação e demonstrar transparência na gestão.

A participação do sócio, de forma presencial em eventos da cooperativa, resulta em um importante mecanismo de aproximação entre gestores e quadro social, segundo os respondentes. Eles também enfatizam que a transparência na gestão cria um ambiente de confiança e credibilidade:

[...] é controle democrático, ele abre espaço para que a participação dele

seja ativa, o nosso caso, nas rotas do (Programa) Crescer, que influencia (o sócio) ele tem uma participação muito grande, nas reuniões fazendo perguntas, participando, sugerindo, são formas inteligentes do cooperado participar e ele também influenciar através de sua preocupação, vivência e convivência [...]; [...] se não houver confiança é um desafio, o maior desafio do dirigente diariamente, diurnamente, construir a confiança, talvez seja um dos maiores atributos e para isso tem que ... envolver as pessoas e com isso fazer com que elas gostem. (Entrevistado 1)

4.2. Estrutura de governança

Os entrevistados citaram os elementos que compõem a governança da cooperativa, descrevendo a estrutura adotada pela cooperativa, conforme apresenta a Tabela 2. Na opinião dos respondentes, esses grupos têm influência na tomada de decisões da cooperativa. Em relação aos elementos que estruturam a governança e participam das decisões da cooperativa, os mais citados foram: Diretoria Executiva, Conselho de Administração, Conselho Fiscal, Coordenadores de Núcleo e Banco Central.

Tabela 2 - Elementos da estrutura de governança

Elementos citados	Frequência
Diretoria Executiva	3
Conselho de Administração	3
Conselho Fiscal	3
Coordenadores de Núcleo	3
Quadro social	3
Banco Central	3
Quadro funcional	1
Outros órgãos externos	1

Fonte: os autores, 2017.

Dentre os elementos citados, os coordenadores de núcleo são representantes de grupos de associados, cargos eleitos, não remunerados, criados a partir de uma regulamentação interna do Sistema Sicredi. Os núcleos são grupos de sócios, com tamanho definido em Estatuto, representados por um líder, denominado, coordenador de núcleo, de acordo com o Regulamento do Programa Pertencer do Sistema Sicredi.

De acordo com o Regulamento do Programa Pertencer, Capítulo V, os conselheiros de administração e fiscais e os coordenadores de núcleo devem ter perfil idôneo, serem pessoas confiáveis e que mostram reciprocidade com a cooperativa.

É interessante notar que o Banco Central é apontado como um elemento integrante da governança da cooperativa. Ainda que o Banco Central tenha uma prerrogativa legal de controle do sistema financeiro, essa percepção dos entrevistados está em linha com o pressuposto teórico da governança policêntrica, de que a construção de regras, a implementação e controle de recursos comuns é melhor organizada de maneira descentralizada.

4.3. Características do Quadro Social

Com o crescimento acentuado do número de sócios e ampliação na área de ação, as cooperativas de crédito do Sistema Sicredi apresentam um grupo numeroso e culturalmente heterogêneo, conforme já apresentado anteriormente. A heterogeneidade do grupo é vista por 2 dos entrevistados como um desafio para a gestão. Para o terceiro entrevistado, a heterogeneidade do grupo é saudável e mais fácil de lidar.

[...] minha grande preocupação em relação à cultura [...] é manter a cooperativa boa, que possa ser a mesma cooperativa no Estado do Paraná, SP ou RJ, com as culturas diferentes. (Entrevistado 1)

A cooperativa tem muitos desafios, eu posso citar que o primeiro é a governança em si, quando temos um grande grupo, com as diferenças regionais. Estamos presentes em SP também e isso é desafiador [...]. (Entrevistado 2)

[...] o grupo heterogêneo é muito mais fácil de lidar, do que um grupo muito homogêneo, porque o heterogêneo gera a diversidade e a diversidade é saudável, né, num grupo até para desenvolvimento de lideranças e desenvolvimento de ações, então, eu não enxergo isso como algo desafiador e por ser grande basta você organizar, você criar núcleos, formas de representação e valorizar esses núcleos [...].

(Entrevistado 3)

Uma percepção unânime entre os respondentes é o desafio de manter a essência da cooperativa, a ideologia e seus valores, em meio a um quadro social cada vez mais volumoso e distribuído em uma área de ação cada vez mais ampla. Nos depoimentos dos três entrevistados, esta percepção fica evidente:

“o grande desafio é manter a essência de ser cooperativa [...]”, “conseguir passar a imagem de cooperativa, que somos uma alternativa diferente aos bancos [...], “o primeiro deles, que eu acho um grande deságio, é manter a linha ideológica de pensamento, de razão e de causa dos fundadores, seguir isso e não se distanciar do ideal dos fundadores [...]” (Entrevistado 3).

4.4. Comunicação

A comunicação com o quadro social foi uma expressão citada 25 vezes nas entrevistas. Os respondentes destacam a comunicação como sendo um dos maiores desafios da governança. A preocupação em comunicar e ouvir o grupo de associados, cada vez mais numeroso, é ponto unânime entre os presidentes entrevistados. O entrevistado 1 postulou isso da seguinte maneira:

[...] eu acho que quanto mais pessoas você consegue ouvir, para participar de um processo de mudança, de gestão estratégica, é melhor [...]; [...] criar oportunidades de comunicação com a comunidade; [...] nós temos a definição de conselheiros por região, dele estar atuando diretamente lá na sua região, ele ouvindo os líderes, os coordenadores de núcleo [...]; Como nós preparamos coordenadores e conselheiros e executivos, o Sicredi tem um papel especial, na minha visão, do diretor executivo e dos outros diretores também. Então é você puxar a régua, preparar pessoas, e eu sempre vejo que a grande preocupação do Sicredi é a sucessão. (Entrevistado 1)

O Entrevistado 2 destacou como estratégia que facilita a comunicação a descentralização da liderança, onde os conselheiros, colaboradores e coordenadores de núcleo tem o papel de levar as informações da cooperativa e, ao mesmo tempo, procuram ouvir o sócio, fazendo uma ponte com os gestores:

[...] acredito que a comunicação é sempre um grande desafio, para que possamos ter um fluxo onde o sócio seja ouvido e a mensagem da cooperativa também chegue nele. Se o presidente ficar sozinho, sem um grupo de apoio, como conselheiros e coordenadores, ele não terá uma comunicação efetiva, uma aproximação do sócio; também ele pode ter uma comunicação com os Conselheiros fiscais e de Administração, para manifestar alguma contrariedade, alguma sugestão ou reclamação. (Entrevistado 2)

Outra estratégia adotada foi a segmentação do quadro social em grupos menores, conforme já citado, os núcleos. A segmentação em estruturas menores facilita a mobilização do sócio por meio de reuniões na sua própria comunidade, próximo da sua residência. Tais reuniões, que são mais informais, criam maior proximidade do sócio com os gestores e facilitam a comunicação presencial.

Enfim, o entrevistado 3 salienta que a comunicação é um aspecto bastante importante na cooperativa, sobretudo para construir confiança.

[...] nas reuniões fazendo perguntas, participando, sugerindo, são formas inteligentes do cooperado participar e ele também influenciar através de sua preocupação, vivência e convivência [...]; [...] construir a confiança, talvez seja um dos maiores atributos e para isso tem que mecanismo e canais de envolver as pessoas [...]. (Entrevistado 3)

4.5. Relacionamento

Para os entrevistados, um dos motivos da estrutura de governança ser descentralizada é a busca constante pelo fortalecimento do relacionamento com o quadro social e a possibilidade de maior aproximação dos gestores com o grupo de cooperados, conforme pode ser ilustrado pela fala do entrevistado 1:

[...] criar o vínculo com esses sócios, conseguir passar a imagem de cooperativa, que somos uma alternativa diferente aos bancos; [...] um trabalho de relacionamento também, prestação de contas, a maneira de atuação, é procurar ser diferente, e ser diferente não

é só taxa de juros, muitos olham que tem que ter taxa de juros menor, mas é no contexto todo e eu gosto de dizer que a qualidade do atendimento, do relacionamento que é o nosso diferencial [...]; [...] quando o sócio se sente representado e ouvido os conflitos tendem a diminuir; As pessoas de lá se sentem representadas no Conselho. (Entrevistado 1).

A busca de proximidade e vínculo com o sócio é um ponto unânime destacado pelos entrevistados e na contagem de palavras que indicam relação próxima com o associado, como: vínculo, convivência e proximidade, os entrevistados as citaram 13 vezes.

No entendimento dos respondentes, é muito importante que o gestor esteja atento aos anseios e interesses do grupo de associados e a melhor estratégia seria: estar próximo e manter um vínculo. Esta estratégia também serviria para fazer com que o sócio se sinta representado pelos líderes, na opinião de dois dos entrevistados. Vale ressaltar que esse aspecto aparece evidenciado na declaração da missão do Sicredi:

Como sistema cooperativo, valorizar o relacionamento, oferecer soluções financeiras para agregar renda e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos associados e da sociedade. (Regulamento do Programa Pertencer)

4.6. Regras e conflitos

Os respondentes destacaram a importância de a cooperativa observar o cumprimento das regras estabelecidas no Estatuto Social. A maior causa de descumprimento das regras é inadimplência do crédito tomado com a cooperativa, citada unanimemente pelos entrevistados. Este também é o fato que mais gera penalizações, chegando a casos extremos de inegibilidade e eliminação de cooperados do quadro social. Os entrevistados apontam a comunicação, o relacionamento e a transparência na gestão como fundamentais para evitar conflitos no quadro social:

[...] quando o sócio se sente representado e ouvido os conflitos tendem a diminuir”; “não ter benefícios para ninguém, a regra é

para todos, sem nenhuma exceção. (Entrevistado 1)
[...] a solução do conflito são negociações, muita conversa, muito apoio, a preparação dos nossos gerentes, da nossa equipe, para fazer essa abordagem correta, em relação aos problemas. (Entrevistado 3)

Finalmente, um código de conduta claro e objetivo é um fator que contribui para diminuir conflitos e trazer clareza nas regras, conforme declarou o entrevistado 2.

Em nossa missão, está escrito lá, uma palavra importante, que é o relacionamento. A maior parte dos conflitos são resolvidos diretamente entre os interessados [...]; [...] evitar conflitos entre os interesses do quadro social e da cooperativa, especialmente no que diz respeito ao processo de eleição e formação de chapas, porque o processo deve ser transparente e democrático [...] (Entrevistado 2).

5. Conclusão e considerações finais

A partir dos dados levantados foi possível entender o papel da governança de forma descentralizada (governança policêntrica) em cooperativas de crédito.

A estrutura de governança policêntrica é evidente na estratégia do Sicredi pela criação do cargo específico de coordenadores de núcleo, eleito pelos sócios. Mesmo sem haver exigência legal para tanto, as cooperativas têm buscado envolver essas lideranças nas atividades de gestão da cooperativa. O desafio de se comunicar melhor e desenvolver vínculos com um quadro social cada vez mais volumoso e heterogêneo foram fatores que influenciaram diretamente nessa decisão.

Sem uma organização adequada da estrutura de governança, as cooperativas teriam dificuldade de comunicação e vínculo com o quadro social, podendo comprometer a gestão da sociedade e sua perenidade. Os conselheiros e os coordenadores de núcleo são canais de comunicação importantes, que representam a cooperativa e os interesses dos sócios, criando uma via de mão dupla.

Essa forma de organizar tem um objetivo claro de aumentar o percentual de sócios participando dos processos assembleares e atividades voltadas ao quadro social. Com a segmentação do grupo, a participação nas atividades da cooperativa do associado é facilitada. As reuniões são realizadas de forma segmentada, onde o acesso do sócio é mais fácil e cômodo, já que está próximo da sua residência. Os eventos com menor número de participantes não inibem a comunicação do grupo e tendem a diminuir a formalidade.

É possível concluir que os motivos que levam a adesão as estruturas de governança policêntrica existentes nas cooperativas de crédito filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ são: manter o vínculo e o relacionamento com o sócio, comunicar-se melhor com o sócio, manter a essência e os valores da cooperativa, evitar conflitos e incentivar à participação do sócio nas atividades da cooperativa. No entanto, é importante ressaltar que este estudo não analisou o nível de profundidade de participação e comunicação do associado nas deliberações e estratégias das cooperativas. Assim, novos estudos podem focar no papel dos núcleos no processo deliberativo das cooperativas.

Dentre as sete variáveis estruturais que podem afetar a cooperação, segundo Ostrom (2009), quatro aparecem com mais evidência neste estudo: o tamanho do grupo, a heterogeneidade do grupo, as redes de relações e a comunicação face a face. A estrutura policêntrica adotada pelas cooperativas pesquisadas confirmam os pressupostos de Ostrom (2009) também com relação à inclusão de participantes de confiança, à dependência de conhecimento desagregada e à melhor adaptação às regras. Os conselheiros e coordenadores de núcleo são vistos como pessoas confiáveis e que tem reciprocidade com a cooperativa. As informações da cooperativa não ficam centralizadas somente na alta direção e o sócio tem líderes próximos para recorrer, ou seja, há um compartilhamento maior de informações. O entendimento acerca das regras da cooperativa e a solução de conflitos são facilitadas pela intermediação a nível local.

Este estudo demonstrou que as variáveis estruturais e a governança policêntrica apresentadas por Ostrom (2009) podem explicar também a estruturação das cooperativas de crédito. Este estudo focou nos sistemas policêntricos em cooperativas singulares especificamente. Recomenda-se a realização de outras pesquisas sobre sistemas

policêntricos em cooperativas centrais, confederações, federações e entidades representativas. Da mesma forma, seria oportuna essa pesquisa em outros ramos de cooperativas e diferentes tipos societários.

Referências Bibliográficas

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social para trabajadores sociales**. 7. ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978.

BALAND, Jean-Marie; PLATTEAU, Jean-Philippe. Division of the commons: a partial assessment of the new institutional economics of land rights. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 80, n. 3, p. 644-650, 1998.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Resolução nº 3106. 2003**. Dispõe sobre os requisitos e procedimentos para a constituição, a autorização para funcionamento e alterações estatutárias, bem como para o cancelamento da autorização para funcionamento de cooperativas de crédito. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46578/Res_3106_v1_O.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Governança cooperativa: diretrizes e mecanismos para fortalecimento da governança em cooperativa de crédito**. Brasília: BCB, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de informações financeiras**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/fis/iftimagem/ift.asp>>. Acesso em: 10 maio 2017.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa Edições, 1977.

BECHT, Marco; BOLTON, Patrick; RÖELL, Ailsa. Corporate law and governance. **Handbook of law and economics**, v. 2, p. 829-943, 2007.

BIALOSKORSKI NETO, Sigismundo. **Agronegócio cooperativo**. Gestão Agroindustrial, São Paulo: Atlas, 2001.

BIRCHALL, Johnston. **Building Communities (routledge Revi-vals): The Co-operative Way**. Routledge, 2014.

BRASIL. **Lei nº 5764, de 16 de dezembro de 1971 (1971)**. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/portal-legis/legislacao-1/leis-ordinarias/1980-a-1960-leis-ordinarias>. Acesso em: 05 out. 2017.

BRASIL. **Lei Complementar nº 130, de 17 de abril de 2009 (2009)**. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Crédito Cooperativo e revoga dispositivos das Leis nos 4.595, de 31 de dezembro de 1964, e 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp130.htm. Acesso em: 11 ago. 2017.

CHAGAS, José Ferreira C.; DEL TRABAJO, T.; PYMES, M. D. G. C. Governança corporativa: aplicabilidade do conceito, dos princípios e indicadores à gestão de pequenas e médias organizações. **CEP**, v. 60, p. 180, 2007.

CHAMBERLIN, John. Provision of collective goods as a function of group size. **American political science review**, v. 68, n. 2, p. 707-716, 1974.

BRASIL, Constituição Federal. de outubro de 1988. **Publicada no Diário Oficial da União**, v. 5, 5. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 29 abr. 2017.

DASGUPTA, Partha S.; HEAL, Geoffrey M. **Economic theory and exhaustible resources**. Cambridge University Press, 1979.

FLICK, Uwe. **Qualidade na pesquisa qualitativa: coleção pesquisa qualitativa**. Bookman Editora, 2009.

FULTON, M. et al. The political economy of good co-operative governance. In: ICA Research Conference. **Proceedings...** 2015.

HARDIN, Garrett. The Tragedy of the Commons. **Science**, v. 1243, 1968.

HESS, Charlotte; OSTROM, Elinor. **Understanding knowledge as a commons**. The MIT Press, 2007.

INTERNATIONAL CO-OPERATIVE ALLIANCE. ICA. Disponível em: <<https://ica.coop/en/what-co-operative>>. Acesso em: 8 jun. 2017.

LIBECAP, Gary D. 7. The Conditions for Successful Collective Action. **Journal of Theoretical Politics**, v. 6, n. 4, p. 563-592, 1994.

LOASBY, Brian J. **Evolution and the Theory of the Firm**. Forum Knowledge. Introduction. 2001.

MCGINNIS, Michael D. **Costs and challenges of polycentric governance**. In: Workshop on analyzing problems of polycentric governance in the growing EU, Humboldt University, Berlin. 2005.

MEINEN, Ênio; PORT, Márcio. **Cooperativismo financeiro, percurso histórico, perspectivas e desafios**. Brasília: Confedbras, 2014.

DE SOUZA MINAYO, Maria Cecília; DE ASSIS, Simone Gonçalves; DE SOUZA, Edinilsa Ramos. **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais**. Editora Fiocruz, 2005.

MONKS, R.; MINOW, Nell. **Corporate governance**. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2004.

NAGENDRA, Harini; OSTROM, Elinor. Polycentric governance of multifunctional forested landscapes. **International Journal of the Commons**, v. 6, n. 2, 2012.

OECD. **Final investigation report of the ad hoc working group on participatory development and good governance.** Paris: OECD. 1997.

OLABUÉNAGA, José Ignacio Ruiz; ISPIZUA, María Antonia. **La descodificación de la vida cotidiana: metodos de cualitativa.** Bilbao: Universidad de deusto, 1989.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS. OCB. **Manual de boas práticas de governança cooperativa.** Disponível em: <<http://governancacoop.brasilcooperativo.coop.br>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ. OCEPAR. Disponível em: <<http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/index.php/sistema-ocepar>>. Acesso em: 22 maio 2017.

OLSON, Mancur. **Logic of collective action: Public goods and the theory of groups.** Harvard University Press, 1965.

OSTROM, Elinor. **Understanding institutional diversity.** 2005.

OSTROM, Elinor. **Tragedy of the Commons.** The new palgrave dictionary of economics, v. 2, 2008.

OSTROM, Elinor. **Social cooperation in collective-action situations.** Neue Kölner Genossenschaftswissenschaft, Germany: LIT Verlag, 2009. p. 49-69;

Ostrom, Elinor. **Governing the commons.** Cambridge University Press, 2015.

OSTROM, Vincent; TIEBOUT, Charles M.; WARREN, Robert. The organization of government in metropolitan areas: a theoretical inquiry. **American Political Science Review**, v. 55, n. 4, p. 831-842, 1961.

PINHEIRO, Marcos Antonio Henriques. **Cooperativas de crédito:** história da evolução normativa no Brasil, 2008.

PLATTEAU, Jean-Philippe. Monitoring elite capture in Community-Driven development. **Development and change**, v. 35, n. 2, p. 223-246, 2004.

SISTEMA SICREDI. Regulamento do Programa Pertencer. Disponível em: Disponível em: <<https://www.sicredi.com.br/html/uniao-metropolitana/assembleias/arquivo/proposta-regulamento-pertencer.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2017.

Apêndice 1 - Entrevista em Profundidade

Entrevista em Profundidade

Esta entrevista vai considerar alguns pontos importantes:

- a) O objetivo do estudo é identificar os motivos que levam a adesão às estruturas de governança policêntricas, existentes nas Cooperativas de Crédito organizadas em Sistema e filiadas à Central Sicredi PR/SP/RJ;
- b) Os nomes dos entrevistados/respondentes não serão divulgados;
- c) O pesquisador solicita autorização para gravar a entrevista, apenas para facilitar a transcrição das respostas;
- d) O entrevistado pode solicitar esclarecimento, se tiver alguma pergunta que cause desconforto ou não estiver clara o suficiente.

As perguntas são:

- 1) Hoje, quais são os principais desafios de uma cooperativa de crédito?
- 2) Como se estrutura a governança da cooperativa? Por que é estruturada desta forma?
- 3) Quais os órgãos internos e externos que influenciam na tomada de decisão da cooperativa?
- 4) De que maneira o cooperado participa da criação e do monitoramento das regras da cooperativa?
- 5) Com que frequência são aplicadas penalidades a cooperados e lideranças que descumprem as regras? Quais as punições mais comuns?

-
- 6) Com o constante crescimento do quadro social, quais as estratégias que a cooperativa tem para propiciar a participação do associado nas estratégias de desenvolvimento da cooperativa?
 - 7) Quais os desafios da liderança em meio a um grupo de sócios grande e heterogêneo?
 - 8) Quais os mecanismos de solução de conflitos adotados pela cooperativa?
 - 9) Há algum outro aspecto sobre o assunto conversado que você julga relevante comentar?



SistemaOcepar

FECOOPAR - OCEPAR - SESCOOP/PR

Avenida Cândido de Abreu, 501 • Centro Cívico • 80530-000 • Curitiba • Paraná • Brasil
Fone: 55 41 3200 1100 • Fax: 55 41 3200 1199
ocepar@sistemaocepar.coop.br • www.paranacooperativo.coop.br