

## 1. Introdução

O método ou análise comparativa é descrito por Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto (2015) como a chave da análise empírica, principalmente na ciência social. É através do entendimento das semelhanças e diferenças entre as evidências analisadas que é possível construir teorias com alguma abrangência e relevância acadêmica. Diante disso, a relevância da Análise Qualitativa Comparativa<sup>1</sup>, ou “*Qualitative Comparative Analysis*” (QCA), em língua inglesa, é um tipo de método utilizado para analisar casos complexos, sem perder de vista os aspectos qualitativos (Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, 2015).

A análise QCA fuzzy-set é uma das análises proporcionada pelos softwares QCA e é uma estratégia holística para lidar com a complexidade causal de uma maneira sistemática. Ela permite que um resultado possa ser produzido por várias combinações diferentes de características e que uma característica individual possa ter efeitos diferentes no resultado, dependendo de quais outros eventos ou condições ela é combinada. Em análises tradicionais, esses efeitos diferenciais são calculados em uma variedade de contextos.

Segundo Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto (2015), mesmo esse método sendo amplamente utilizado internacionalmente, sua aplicação no Brasil ainda é inexpressiva, e sua não utilização é uma lacuna importante, tanto por sua relevância internacional quanto por seu potencial analítico em contextos complexos. Ao permitir uma análise sistemática de variáveis derivadas de um número consideravelmente grande de casos, o QCA fuzzy-set se torna uma possibilidade para outros testes de hipóteses baseados em metodologias qualitativas ou quantitativas. A análise QCA fuzzy-set seria impossível sem alguma ajuda de computação poderosa. Felizmente, o fsQCA 3.0 já está disponível em [www.fsqca.com](http://www.fsqca.com) (Ragin & Davey, 2017) sendo fundamental para a aplicação do método e interpretação dos dados.

Partindo deste preâmbulo sobre a importância do entendimento do método QCA, do conjunto QCA fuzzy-set e do software fsQCA 3.0, este artigo busca apresentar o uso do software seu potencial para aumentar o interesse dos pesquisadores pelo método. Para isso, o artigo está organizado em conceitos básicos do método QCA e suas variantes, de acordo com a categorização das condições, dando origem a pelo menos três tipos de análise (QCA crisp-set, QCA multi-value e QCA fuzzy-set); na segunda parte apresentamos os principais atributos do software fsQCA 3.0 e por fim, as possibilidades de utilização do software.

## 2. Referencial Teórico

A Análise Comparativa Qualitativa (QCA) é um método de pesquisa amplamente popularizado internacionalmente por meio do trabalho de Charles Ragin (Ragin, 1987; 2000; 2008) e está entre as inovações recentes mais influentes na metodologia das ciências sociais, segundo Thiem e Dusa (2013a). Em consonância com os antecedentes do próprio Ragin, a QCA foi inicialmente empregada apenas por um pequeno número de sociólogos (políticos) (por exemplo, Amenta, Carruthers & Zylan, 1992). Desde então, no entanto, o método fez incursões na ciência política e relações internacionais (por exemplo, Thiem, 2011; Vis, 2009), negócios e economia (por exemplo, Valliere, Ni & Wise, 2008), gestão e organização (por exemplo, Greckhamer, 2011), estudos jurídicos e criminologia (Arvind & Stirton, 2010), educação (por exemplo, Glaesser & Cooper, 2011) e pesquisa de políticas de saúde (por exemplo, Schensul et al., 2010).

O método QCA é uma das variações dos métodos teóricos dos conjuntos em que múltiplas combinações de "condições" são analisadas para abordar sistematicamente as

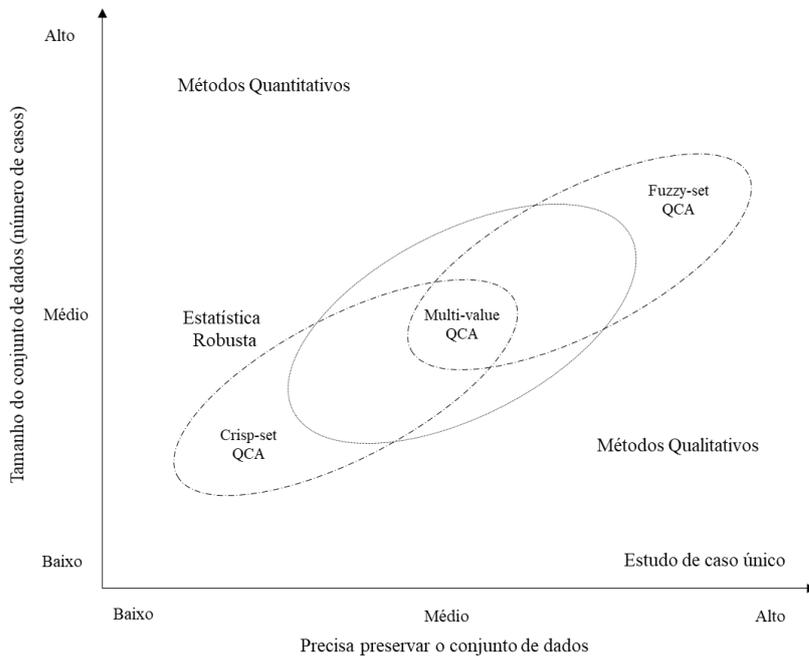
associações que produzem uma configuração específica (Ragin & Rihoux, 2004; Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, 2015). Mais claramente, o método trata de observações de natureza qualitativa, podendo ser separados em grupos com características distintas e analisar sua associação sistemática por meio de testes lógicos que seguem os princípios da álgebra booleana (Ragin & Pennings, 2005).

O QCA obteve uma série de melhorias com o desenvolvimento de novos estudos e reformulações metodológicas realizadas por Ragin e outros autores. Em 2000, Ragin propôs uma inovação ao introduzir maior flexibilidade na atribuição de valores às condições, que não é mais um modelo dicotômico, mas difuso (“fuzzy”). O modelo primogênito deu origem ao QCA crisp-set e em seguida ao QCA fuzzy-set, existindo ainda um modelo intermediário denominado QCA Multi-Value (Ragin, 2000; Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, 2015).

Pode-se dizer que o método QCA crisp-set definido de forma precisa é mais especificamente projetado para lidar com situações de N-pequeno, digamos: menos de 30-40 casos, com uma ênfase principal no conhecimento baseado em casos. Por outro lado, o QCA fuzzy-set são mais direcionados a situações de N maiores, como um desafio para o tratamento de dados estatísticos convencionais. O QCA Multi-value fica em algum tipo de meio termo entre o QCA crisp-set e o fuzzy-set - ele é mais poderoso em situações N médio. Herrmann e Cronqvist (2005) confrontaram recentemente as três técnicas e refinaram esse argumento geral. Segundo os autores, as três respectivas técnicas são bem utilizadas em diferentes situações de pesquisa, obedecendo a duas dimensões. A primeira dimensão é o número absoluto de casos - o tamanho do conjunto de dados. A segunda dimensão é a necessidade de preservar a riqueza das informações dos dados no conjunto de dados brutos (Triem & Dusa, 2013a; Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto (2015).

Em quase todos os aspectos, o QCA fuzzy-set é muito superior aos seus irmãos mais velhos. Como muitos dos fenômenos que interessam aos cientistas sociais variam em nível ou grau, a dicotomização exigida pelo QCA crisp-set frequentemente acarreta perda de informações. O QCA multi-value tenta melhorar esta situação usando multicotomias, mas os pesquisadores ainda são forçados a calçar o intervalo e as medidas de nível de razão em um número limitado de categorias discretas. Em contraste, QCA fuzzy-set permite pontuações de membros no intervalo 0,0 - 1,0, evitando a perda de informações e fornecendo uma análise mais matizada (Rubinson, 2013).

A Figura 1 resume as situações em que cada uma das três técnicas é mais bem utilizada. Por um lado, estudo de caso único e aprofundado provavelmente constituem a forma mais exigente de métodos qualitativos empíricos em relação à riqueza solicitada de informações. Por outro lado, estatísticas robustas são projetadas para lidar com situações de pequenos N (Hampel, Ronchetti, Rousseeuw & Stahel, 1986). Até onde sabemos, o método QCA e estatísticas robustas não foram completamente confrontadas até agora. (Rihoux, 2006, p. 687). Entretanto, existem algumas sobreposições entre essas técnicas. Por exemplo, se o número de casos for baixo a médio (digamos, entre 40 e 50 casos), ter-se-á a possibilidade de escolher entre QCA crisp-set e QCA multi-value. Por exemplo, em um estudo de estratificação social, um pesquisador pode não achar aceitável, do ponto de vista teórico e / ou empírico, transformar uma variável de três valores em uma variável dicotômica, podendo assim perder muita informação. Nestes casos o QCA fuzzy-set torna-se mais apropriado.



**Figura 1. Melhor uso do QCA crisp-set, Multi-Value e Fuzzy-set.**

Fonte: Adaptado de Sandes-Freitas, V. e Bizzarro-Neto, F. (2015). Publicar em: Qualitative Comparative Analysis (QCA): usos e aplicações do método. Revista Política Hoje, 24(2), p. 113.

A análise QCA é feita a partir de todas as condições em conjunto e não da medição do efeito de uma determinada variável no resultado. A diferença principal dos métodos configuracionais e dos métodos econométricos tradicionais é o foco nas relações de necessidade e suficiência exigido nos métodos configuracionais. Segundo Ragin e Rihoux (2004), os métodos quantitativos convencionais dependem da “correlação bivariada da análise empírica”. Esse procedimento não se enquadra nos métodos configuracionais, como o QCA, uma vez que a construção das condições depende da teoria que o pesquisador pretende testar, ou seja, são testadas conexões explícitas dadas teoricamente. Isso impacta outros aspectos da pesquisa, como a seleção de casos e o alcance dos achados empíricos (Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, 2015).

Em síntese, as técnicas de QCA atendem a cinco propósitos, segundo Berg-Schlusser, Meur, Rihoux e Ragin (2009, p. 15-16) e Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, (2015, p.109): 1) resumir os dados, ou seja, o uso mais descritivo do método, por meio da geração (através de software) da tabela de verdade, podendo encontrar semelhanças e diferenças entre os casos; 2) verificar a coerência dos dados, detectando, nos casos, configurações contraditórias ao modelo, ou seja, que apresentam relações inesperadas entre condições e desfecho; 3) testar hipóteses ou teorias existentes; 4) testes de conjecturas formuladas pelo pesquisador, testando uma teoria ad hoc ou parte de uma teoria, explorando assim os casos em análise; 5) e desenvolver novos argumentos teóricos na forma de hipóteses, o que corresponde ao propósito de qualquer empreendimento acadêmico: conectar casos a teorias.

## 2.1 Um contexto de contradições do método QCA fuzzy-set

As contradições promovem uma análise indutiva de duas maneiras. Elas alertam o pesquisador sobre um modelo não especificado. A existência de contradições indica que o pesquisador ainda tem algo a explicar. Além disso, sua presença em uma tabela verdade atua como uma “parada brusca” que impede o prosseguimento da análise. A maioria das formas de

pesquisa social não possui tais verificações embutidas. Mas uma tabela verdade incompletamente especificada não pode ser reduzida, o que interrompe a análise e força o pesquisador a confrontar as contradições e decidir como resolvê-las. Dessa forma, a estrutura do QCA fuzzy-set traz uma interação próxima entre pesquisadores, teoria e casos.

Assim, não existem configurações contraditórias no QCA fuzzy-set (Rubinson, 2013). Na verdade, as técnicas desenvolvidas são baseadas na análise direta de relações de subconjunto, usando o que Ragin (2000) chama de "regra de contenção". E embora as técnicas das Ciências Sociais de conjuntos fuzzy explorem a sensibilidade aumentada dos conjuntos fuzzy, elas carecem das vantagens da análise de tabela verdade incluindo, mas não se limitando a análise de contradições (Kent & Olsen, 2008).

Os pesquisadores sociais usam o QCA fuzzy-set para responder a questões de necessidade e suficiência causais. No centro desta pesquisa está a construção e análise de tabelas verdade, que mostram as conexões entre diferentes combinações de condições e um resultado. Cada linha de uma tabela verdade representa uma combinação logicamente possível de condições causais e uma tabela verdade completa possui 2k linhas, onde k é igual ao número de condições causais. Conforme representado na Tabela 1, uma tabela verdade com três condições causais possui oito (2<sup>3</sup>) linhas. A presença de uma condição causal é representada por um "1" na tabela; sua ausência, por um "0".

Tabela 1:

**Tabela da verdade para as causas do colapso democrático durante o período entre guerras**

Caso	Desenvolvimento	Urbano	Educação	Frequência	Consistência	Observação
1	1	1	1	4	0.37	DE, (BE, GB, NL)
2	1	1	0	1	0.53	(CZ)
3	1	0	1	5	0.44	AT, (FI, FR, IE, SE)
4	1	0	0	0	-	-
5	0	1	1	0	-	-
6	0	1	0	0	-	-
7	0	0	1	3	0.84	EE, PL, (HU)
8	0	0	0	5	0.98	ES, GR, IT, PT, RO

Nota: Adaptado de Rubinson (2013). Publicar em: Contradictions in fsQCA. *Quality & Quantity*, 47(5), p. 2851.

Cada linha da tabela verdade representa um canto num espaço vetorial. Como exemplo, considere a tabela de verdade apresentada acima, que foi adaptada de Rihoux e Ragin (2009, Cap. 5) e examina as causas do colapso democrático na Europa entre guerras. Com três condições causais (Desenvolvimento, Urbano e Educação), há oito linhas na tabela verdade correspondente. A tabela verdade relata a distribuição das observações. Por exemplo, Alemanha (DE) está localizada na linha 1. Bélgica (BG), Holanda (NL) e Reino Unido (GB) também estão localizados nesta linha. Cada canto do espaço vetorial (linha da tabela verdade) representa uma combinação logicamente possível de condições causais. Juntos, eles representam todas as combinações possíveis de condições causais. O QCA fuzzy-set nos ajuda a identificar quais dessas combinações estão associadas à presença (e ausência) do resultado.

O pesquisador que utiliza o QCA fuzzy-set também deve estabelecer um limite de consistência. A consistência mede a força das relações de subconjunto e permite que avaliemos o grau em que os casos que compartilham uma combinação particular de condições também exibem o mesmo resultado (Ragin, 2006). Relacionamentos de subconjunto claramente definidos produzem altas pontuações de consistência. À medida que o relacionamento do subconjunto é atenuado, a consistência diminui. Uma pontuação de consistência de 0,9 indicaria que a maioria - mas não todos - os países possuem ou não as condições causais. Pontuações de

consistência abaixo de 0,75 indicam inconsistência substancial (Ragin 2008, pp. 143–144). Uma pontuação de 0,0 indica que os fenômenos sob investigação não estão relacionados entre si.

A medida de consistência é importante porque permite que os pesquisadores reconheçam, acomodem e analisem relações invariáveis (relações de necessidade e suficiência) que são imperfeitas. Uma crítica comum ao QCA fuzzy-set (e à pesquisa comparativa, em geral) é que o método é determinístico (Mahoney 2003). É razoável argumentar que algo pode “quase sempre” ser necessário ou suficiente para que um determinado resultado ocorra. Mas até que Ragin introduzisse a medida de consistência, os pesquisadores do método QCA não tinham um meio de acomodar a invariância imperfeita. Em vez disso, tivemos “contradições”. Uma contradição - mais precisamente, uma linha contraditória - é uma linha de uma tabela de verdade em que alguns casos exibem o resultado e outros não.

As contradições são valiosas porque sinalizam a possibilidade de um modelo insuficientemente especificado e sua ausência em uma análise QCA fuzzy-set é uma limitação significativa. Felizmente, é relativamente simples incorporar contradições por isso o QCA fuzzy-set emprega a medida de consistência. Como já mencionado, uma contradição se refere a um canto do espaço vetorial (linha da tabela verdade) em que algumas das observações são consistentes com a suficiência e outras não.

A saída do fuzzy-set QCA software 3.0 é uma análise separada de necessidade e suficiência, listando aquelas expressões causais (configurações de condições causais) que satisfazem os critérios especificados pelo pesquisador. E isto veremos na próxima seção com a utilização do software em um estudo de caso real. Uma limitação importante a se ressaltar sobre o programa é o poder de computação absoluto. Ele pode lidar com até dez ou mais condições causais, dando quase 60.000 agrupamentos para verificar, usando a fórmula  $3k - 1$ . Para 15 condições causais, isso sobe para mais de 14 milhões e chega a mais de 1000 milhões com 17 variáveis. Entretanto, tomam tempo de processamento dos dados.

### **3. Método: A análise QCA fuzzy-set**

Alguns softwares estatísticos foram desenvolvidos para aplicar o QCA fuzzy-set, como por exemplo, o Tosmana e o fsQCA 3.0, e em grande parte os softwares independentes acabaram sendo superados pelas potencialidades inseridas em softwares estatísticos gerais, como o R (pacote “QCA” [Thiem & Dusa, 2013b]), e Stata (pacote “fuzzy” [Longest & Vaisey, 2008]). Porém, no caso do R muitos pesquisadores não possuem habilidades de programação e podem encontrar dificuldades em utilizá-lo, e no caso do Stata os custos adicionais para a obtenção de licenças nem sempre são atrativos aos pesquisadores. Sendo, então o fsQCA 3.0 um programa que proporciona uma análise em profundidade considerando sua enorme aplicabilidade abrangendo um nível de complexidade que envolve diversos estudos de caso na literatura, concentramos em demonstrar que o software atende perfeitamente os critérios de acesso aberto, permitindo sua utilização irrestrita de maneira fácil, proporcionando uma probabilidade de ampliar a utilização do método nacionalmente.

O QCA fuzzy-set é a análise mais complexa do método QCA. Sua aplicação é ideal para casos com grande quantidade de variáveis quantitativas contínuas. Essas variáveis quantitativas são transformadas em variáveis do tipo fuzzy, variando de 0 a 1, com base no nível de presença das condições, representando, por um lado, a exclusão completa da condição e, por outro lado, sua presença total. Na lógica fuzzy, um determinado caso pode pertencer, em certo grau, a um determinado conjunto. Existe a possibilidade de casos que apresentem condições

intermediárias, mostrando que existem diferentes níveis de presença de uma determinada condição Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, (2015),

A título de origem do método, a lógica fuzzy emanou da Universidade da Califórnia na década de 1960 e está principalmente associada ao trabalho de Zadeh (1965). O alcance de sua aplicação está sempre se expandindo, mas a maior parte da literatura está preocupada com problemas de controle: como desenvolver máquinas que 'agem de forma inteligente' em face da ambigüidade ou complexidade. Mais recentemente, a lógica fuzzy foi aplicada ao processamento de informações, transações financeiras, computação e inteligência artificial (Stotts & Kleiner, 1995). Nas ciências sociais, embora os elementos da lógica fuzzy tenham sido empiricamente investigados por psicólogos cognitivos (por exemplo, Hersh & Caramazza 1976; Zimmerman & Zysno, 1980) na maior parte, os pesquisadores têm sido lentos em utilizá-la ou mesmo avaliá-la (Kent, 2005).

A análise QCA fuzzy-set é mais direcionada a estudos com muitos casos, “como um desafio ao tratamento de dados estatísticos convencionais” (Rihoux, 2006, p. 686). Com base nos apontamentos de Herrman e Cronqvist (2005) e Rihoux (2006), os autores Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto (2015) afirmam que existem duas dimensões para avaliar que tipo de variações do método QCA deve ser utilizado: uma, já destacada, trata do tamanho do conjunto de dados (número de casos em análise); e a outra, trata da necessidade de preservar a riqueza de informações dos dados do caso.

### 3.1 Análise de Cobertura e Consistência

Para a melhor compreensão dos índices apresentados nas saídas do fsQCA 3.0 utilizaremos um exemplo simples apresentado por Ragin et al. (2008). Considere o exemplo da tabela 2 de dados com três condições causais (A, B e C) e um resultado (Y), todos medidos como conjuntos fuzzy.

Tabela 2:

#### Cálculo de consistência

Associação de condição casual			Associação Resultado	Associação de Solução			Cálculo de consistência		
A	B	C	Y	A*B	A*C	A*B + A*C	C <sub>A*B</sub>	C <sub>A*C</sub>	C <sub>A*B + A*C</sub>
.8	.9	.8	.9	.8	.8	.8	.8	.8	.8
.6	.7	.4	.8	.6	.4	.6	.6	.4	.6
.6	.7	.2	.7	.6	.2	.6	.6	.2	.6
.6	.6	.3	.7	.6	.3	.6	.6	.3	.6
.8	.3	.7	.8	.3	.7	.7	.3	.7	.7
.6	.1	.7	.9	.1	.6	.6	.1	.6	.6
.7	.4	.2	.3	.4	.2	.4	.3	.2	.3
.2	.9	.9	.1	.2	.2	.2	.1	.1	.1
.1	.6	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.2	.1	.7	.3	.1	.2	.2	.1	.2	.2
.3	.1	.3	.3	.1	.3	.3	.1	.3	.3
.1	.2	.3	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1
Soma			6.2	4.0	4.1	5.2	3.8	4.0	5.0

Fonte: Extraído do guia fsQCA 3.0 desenvolvido por Ragin, Strand e Rubinson (2008). Publicar em: *User's guide to fuzzy set / qualitative comparative analysis*. University of Arizona, 87

A saída relevante para esta análise é mostrada abaixo (Figura 2). A solução é composta por dois termos:  $A*B + A*C$ . Para calcular a consistência e a cobertura, vários valores intermediários devem ser calculados primeiro. A associação no resultado ( $\Sigma Y$ ) é a soma do

resultado pontuações de adesão em todos os casos nos dados. A associação de um caso em cada termo de solução é calculada como o mínimo de associação de casos em cada condição causal do termo. A associação no primeiro termo da solução ( $\Sigma A*B$ ) é a soma da associação no termo da solução em todos os casos. Da mesma forma, a associação no segundo termo da solução ( $\Sigma A*C$ ) é a soma da associação nesse termo da solução em todos os casos. A associação na solução ( $\Sigma (A*B + A*C)$ ) é definida como o máximo de associação de um caso entre os termos da solução.

	raw coverage	unique coverage	consistency
A*B+	0.612903	0.161290	0.950000
A*C	0.645161	0.193548	0.975610
solution coverage:	0.806452		
solution consistency:	0.961538		

**Figura 2. Saída análise da cobertura e consistência**

Fonte: Extraído do software fsQCA v. 3.0

A consistência (“*consistency*”) mede o grau em que a associação em cada termo da solução é um subconjunto do resultado. A consistência é calculada calculando primeiro a consistência de cada caso. Para qualquer termo da solução, um caso é consistente se a participação no termo da solução for menor ou igual à participação no resultado. Se a participação de um caso no termo da solução for maior do que sua participação no resultado (ou seja, for inconsistente), o caso receberá uma pontuação igual à sua participação no resultado. Essas pontuações são então somadas (produzindo  $\Sigma C_{A*B}$ ) e dividido pela soma das associações no termo da solução ( $\Sigma A*B$ ). Assim, a consistência para o primeiro termo da solução é  $\Sigma C_{A*B} / \Sigma A*B = 3,8 / 4 = 0,95$  e para o segundo termo da solução é  $4,0 / 4,1 = 0,976$ .

A Consistência da Solução (“*solution consistency*”) mede o grau em que a associação na solução (o conjunto de termos da solução) é um subconjunto da associação no resultado. O máximo de associação de cada caso nos termos da solução máxima ( $A*B + A*C$ ) é comparado à associação no resultado. Se a participação na solução for menor ou igual à participação no resultado, o caso receberá uma pontuação igual à sua participação no período da solução. Se a associação no termo da solução for maior do que a associação no resultado (ou seja, se for inconsistente), então o caso recebe as pontuações de resultado (a menor das duas pontuações). Essas pontuações são somadas e divididas pela soma das associações no termo da solução ( $\Sigma C (A*B + A*C) / \Sigma (A*B + A*C)$ ). A consistência para a solução neste exemplo é  $5,0 / 5,2 = 0,962$ .

A cobertura da solução (“*solution coverage*”) mede a proporção de associações no resultado explicada pela solução completa. As pontuações de associação consistentes são somadas entre os casos e então divididas pela soma da associação no resultado:  $(\Sigma C_{A*B + A*C} / \Sigma Y) = 5 / 6,2 = 0,806$ .

A cobertura bruta (“*raw coverage*”) mede a proporção de associações no resultado explicado por cada termo da solução. A cobertura bruta é calculada para cada termo da solução a partir dos dados originais, dividindo a soma da associação consistente no termo da solução pela soma de participação no resultado. A cobertura bruta para o primeiro termo da solução é  $\Sigma C_{A*B} / \Sigma Y = 3,8 / 6,2 = 0,613$  e para o segundo termo é  $4,0 / 6,2 = 0,645$ .

A cobertura única (*unique coverage*) mede a proporção de associações no resultado explicada exclusivamente por cada termo de solução individual (associações que não são cobertas por outros termos de solução). Isso é calculado removendo primeiro o termo da cobertura da solução e da solução de computação. Neste exemplo, a cobertura da solução após a remoção do primeiro o termo da solução ( $\Sigma C_{A*B}$ ) é simplesmente  $\Sigma C_{A*C}$  (com n termos de

solução, a solução reduzida conterá n-1 termos de solução). O período de cobertura reduzido é então dividido pela cobertura da solução completa e subtraído da cobertura bruta para dar a cobertura exclusiva para o termo da solução omitido. Para o primeiro termo da solução ( $\sum C_{A*B}$ ), a cobertura exclusiva é igual a:  $(\sum C_{A*B} + A*C / \sum Y) - (\sum C_{A*C} / \sum Y) = (5,0 / 6,2) - (4,0 / 6,2) = 0,194$

Em resumo, assim como apontado também por Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, (2015), observamos que o método QCA fuzzy-set, que é um método configuracional, segue um pressuposto diferente, tanto que o termo “variável independente” é evitado para lidar com as condições dadas pela teoria, uma vez que estão, em grande parte, inter-relacionadas. Os conjuntos de condições geram certos resultados, que são analisados à luz da tabela de verdade. Esta tabela verdade apresenta o número total de combinações possíveis com base na teoria e sua operacionalização sob condições, adaptando-se assim ao método. Cada linha representa uma combinação ou configuração específica que leva a um determinado resultado. A análise cuidadosa das combinações informa os pesquisadores sobre as condições necessárias (ou seja, aquelas presentes sempre que o resultado = 1) e suficientes (aquelas que, presentes, implicam no resultado = 1).

Portanto, a tabela apresenta todas as possibilidades de combinações entre as condições. A saída de uma tabela de verdade é usada na análise comparativa das configurações de diferenças e semelhanças, ou seja, os padrões que existem em um conjunto de casos. Ela classifica os casos de acordo com as combinações possíveis de valores (Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto, 2015; Griffin & Ragin, 1994). O algoritmo de 'tabela de verdade' mais recente leva em consideração o grau de inconsistência e a noção de que os casos com forte associação da condição causal ou combinação causal fornecem os casos mais relevantes. O procedimento usa pontuações de associação difusas para ponderar a relevância de cada caso; o resultado é mais um índice de consistência do que uma simples proporção de casos inconsistentes (Kent, 2005).

#### 4. Caso de estudo com uso do fsQCA 3.0

FsQCA 3.0 (análise comparativa qualitativa de conjuntos fuzzy) é um programa que usa lógica combinatória, teoria de conjuntos fuzzy e minimização booleana para descobrir quais combinações de características de caso podem ser necessárias ou suficientes para produzir um resultado (Kent, 2005). O software foi utilizado na análise de variáveis de um estudo científico sobre as dimensões do capital intelectual e seu impacto na performance financeira e de inovação. Por se tratar de variáveis pré-estabelecidas na literatura, a base de dados foi construída respeitando os critérios de seleção de variáveis já estabelecidos em outros estudos científicos.

O programa começa com uma matriz de dados (Figura 3). Embora isso liste os casos como linhas, como com uma matriz de dados convencional, nas colunas, as características do caso não são 'variáveis' no sentido usual, mas graus de associação de uma categoria definida, que neste exemplo utilizado foi, a performance financeira (FP), a performance inovação (IP), o capital humano (HC), o capital estrutural (SC), o capital relacional (RC), a gestão do conhecimento (KM) e o capital intelectual (IC).

Vale ressaltar que os dados contidos na base são os mesmos dados utilizados para o cálculo estatístico de uma meta-análise com 81 estudos de 2006 a 2020 onde foi detectado um total de 275 interações diferentes entre todas as variáveis acima mencionadas, que aqui em particular são vistos como potenciais influenciadores da performance financeira e de inovação em diferentes combinações. Essas interações tornaram a análise complexa, o que demandou a

aplicação e o uso do método assimétrico QCA de conjuntos fuzzy. As variáveis KMHC, KMSC, KMIC e KMRC são variáveis que sofreram algum efeito de moderação utilizadas na análise estatística, mas não serão alvo de explicação para esta demonstração.

Usando a meta-análise, o método simétrico por meio de modelagem de equação estruturada meta-analítica e o método assimétrico da análise comparativa qualitativa de conjunto fuzzy (fsQCA), obtivemos insights mais detalhados no contexto multidimensional dos componentes do capital intelectual (IC) no desempenho financeiro e de inovação, identificando novas configurações para desses componentes além daqueles obtidos pela própria meta-análise e pela equação estruturada. O conjunto fuzzy (fsQCA) ampliou os graus de associação das categorias escolhidas (variáveis independentes e variáveis dependentes).



IP	IP	KMHC	KMSC	KMRC	KMIC	HC	SC	RC	KM	IC
1.31586	0.725005	0.848793	0.856613	0.729863	0.530674	0.446478	1.31586	0.42127	0.933023	0.725005
0.446478	0.990145	1.10174	1.11189	0.947367	1.16054	0.491513	0.43441	0.56003	1.21107	0.236302
0.493513	0.354993	0.437543	0.331926	0.601098	0.0872987	0.651978	0.896278	0.70733	0.749416	0.534745
0.43441	0.545314	0.409113	0.269488	0.516087	0.0568992	0.909725	0.763272	0.782257	1.03776	0.814381
0.896278	0.286597	0.416581	0.066094	0.543675	0.0140693	0.590145	0.918106	0.545314	1.08216	0.814381
0.42127	0.485955	0.389084	0.358825	0.315437	0.0440391	0.477202	0.354093	0.319439	0.529502	0.741416
0.56003	0.288767	0.454394	0.419056	0.368385	0.0701465	0.288597	0.507306	0.288767	0.818381	0.612833
0.651978	0.273831	0.329189	0.383453	0.445454	0.056229	0.764978	0.485955	0.647523	0.53806	0.0400214
0.763272	0.111459	0.329189	0.309688	0.373247	0.0380511	0.765491	0.720146	0.677743	0.65049	1.13581
0.70733	0.180949	0.3269	0.465307	0.540542	0.0822212	0.764978	0.722734	0.649748	0.515217	0.89326
0.933023	0.384952	0.39946	0.375796	0.452922	0.0679905	0.590145	0.721763	0.810743	0.100335	0.89326
1.21107	0.170522	0.39946	0.368543	0.428133	0.063029	0.394229	0.447692	0.497311	0.69347	0.770121
0.909725	0.327753	0.396682	0.297647	0.358734	0.0423561	0.384952	0.259684	0.502397	0.662463	0.352962
0.918106	0.186152	0.31639	-0.00100339	0.00301096	0.3164	0.734811	0.0610758	-0.995724	0.810743	0.273631
0.782257	0.372298	0.31639	0.0564617	0.0649694	0.3164	0.118552	0.677666	0.0907483	0.528195	0.308421
0.477202	0.53806	0.314189	-0.0069317	0.0208007	0.3142	0.941695	0.0535511	0.660957	0.5178	0.158309
0.507506	0.65049	0.0120985	0.390055	0.448829	0.00401556	0.273631	0.580949	0.170122	0.292028	0.277943
0.319439	0.61409	0.0649694	-0.00662485	0.0198798	0.0277407	0.111459	0.384952	0.327753	0.668512	0.430621
0.764978	0.61409	0.0835804	0.372787	0.372787	0.0265127	0.186152	0.715317	0.830977	0.435611	1.42193
0.785491	0.715317	0.448829	0.434607	0.537087	0.157204	0.372298	0.577711	0.896278	0.415343	0.340585
0.720146	0.830977	0.0798804	0.353104	0.267386	0.0362369	0.61409	0.715317	0.818037	0.288767	0.86339
0.722734	0.818037	0.42896	0.446054	0.385626	0.0702083	0.61409	0.977542	0.652723	0.670031	0.612833
0.647523	0.598526	0.587793	0.274853	0.240043	0.02289	0.609819	0.389582	0.327197	0.286597	0.422459
0.677743	0.715317	0.383803	0.251565	0.217484	0.0136706	0.598526	0.663971	1.02279	0.394229	0.285513
0.764978	0.652723	0.443046	0.135011	0.133379	0.00410614	-0.00600007	0.389582	0.503672	0.231024	0.565437

**Figura 3. Base de dados**

A análise é realizada em duas etapas. Primeiro, uma análise das condições necessárias, seguida por uma análise das condições suficientes. A saída de fsQCA 3.0 é mostrada na Figura 4. Isso mostra o modelo sendo testado (neste exemplo, performance financeira como a variável de saída e cinco condições causais). A análise não inclui casos em que a associação da variável de resultado é zero. O método de análise é probabilístico com uma proporção de teste de 0,80 selecionado. Isso significa que ele testa se alguma condição é "quase sempre" (em 80% dos casos) necessária. As variáveis sem a presença de “~” indicam a presença de uma característica; as variáveis com a presença de “~” indicam sua ausência. Todas as variáveis (ou sua negação), no entanto, atendem ao critério do teste, portanto, nenhuma causa necessária foi descoberta. Na análise de causa suficiente, a proporção de teste escolhida foi de 0,80, para tornar a análise rigorosa. Existem quatro combinações que atenderam aos critérios de suficiência.

fsQCA results - Bloco de Notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

#### Analysis of Necessary Conditions

Outcome variable: FP

Conditions tested:

	Consistency	Coverage
HumCap	0.645667	0.896000
~HumCap	0.616063	0.883331
StructCap	0.747777	0.926398
~StructCap	0.532267	0.871349
RelaCap	0.733678	0.897650
~RelaCap	0.533189	0.887599
IntelCap	0.703965	0.844343
~IntelCap	0.503890	0.862385
KM	0.694611	0.832737
~KM	0.565548	0.968551

**Figura 4. Análise das condições necessárias**

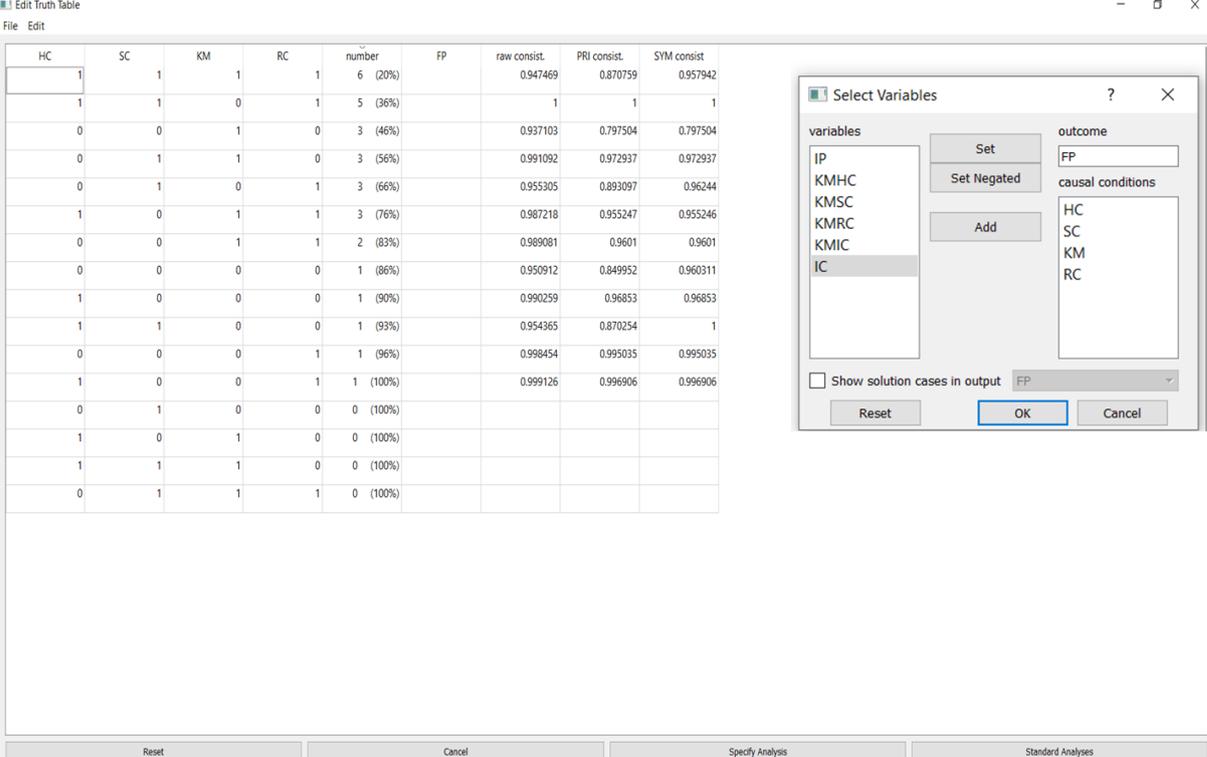
Fonte: Extraído do software fsQCA v. 3.0

O fsQCA abrange análise qualitativa e quantitativa e fica no meio do caminho entre a pesquisa exploratória e de teste de hipóteses. Requer mais casos do que para a pesquisa qualitativa, mas menos do que para a quantitativa. Os procedimentos de análise usados são os mesmos para variáveis de intervalo e categóricas e para categorias de código fuzzy decorrentes de dados qualitativos. É necessária mais compreensão dos fatores causais potenciais do que para a pesquisa exploratória, uma vez que os analistas comparativos devem especificar as categorias de fenômenos que são de interesse no início da investigação, mas as hipóteses contendo relações lógicas complexas podem ser difíceis de formular com antecedência para testar. Ele se concentra em casos como configurações de características, em vez de relacionamentos entre variáveis abstratas e separa as condições necessárias das suficientes. Ele pode ser usado em conjunto com análises tradicionais para localizar padrões que as últimas possam perder. É mais usado em situações em que há resultados claros ou variáveis dependentes que estão sendo analisadas e onde o número de fatores causais em potencial é limitado e totalmente compreendido. Os resultados não são conclusivos, pois dependem da proporção de teste escolhida e se um fator de ajuste foi adicionado. É possível, no entanto, ver em que medida esses resultados são sensíveis aos critérios de teste, dando alguma indicação de robustez (Kent, 2005).

Como mencionado por Sandes-Freitas & Bizarro-Neto, (2015), se todos os casos escolhidos têm as condições causais esperadas presentes e o desfecho também está presente e / ou as condições causais esperadas estão ausentes e o desfecho também está ausente, a teoria é corroborada. De acordo com a combinação dos valores e sua relação com o resultado, o escopo e os limites da teoria são conhecidos, ou seja, 1) condições causais ausentes não geram o efeito esperado, refutando a teoria; 2) as condições causais presentes geram um efeito esperado, confirmando a teoria; 3) condições causais ausentes não geram efeito esperado, confirmando a teoria; e 4) as condições causais presentes não geram um efeito esperado, refutando a teoria. A teoria, desta forma, é testada e avaliada com base na análise do conjunto completo da teoria (de suas condições) e do resultado apresentado no caso em análise.

A próxima etapa é a construção de uma tabela verdade (figura 5). O pesquisador seleciona uma das características como o 'resultado' que ele deseja explicar ou investigar mais duas ou mais pontuações ou 'condições' que podem ser potencialmente necessárias ou suficientes para que o resultado aconteça. A tabela verdade agora trata cada caso como uma

combinação das características selecionadas (ou 'configuração' na terminologia fsQCA). Apenas os casos com a mesma configuração são do 'mesmo' tipo de caixa. Cada linha em uma tabela verdade lista todas as combinações possíveis 2<sup>k</sup> de condições causais potenciais (onde k é o número de condições causais); ele registra o número de casos com aquela configuração e se o resultado aconteceu, conforme descrito na seção anterior.



The screenshot shows the 'Edit Truth Table' window of fsQCA software. It contains a table with columns for causal conditions (HC, SC, KM, RC), a 'number' column showing the count and percentage of cases, and three consistency columns (raw, PRI, and SYM). A 'Select Variables' dialog box is open on the right, showing a list of variables (IP, KMHC, KMSC, KMRC, KMIC, IC) and a list of causal conditions (HC, SC, KM, RC). The 'outcome' is set to 'FP'.

HC	SC	KM	RC	number	FP	raw consist.	PRI consist.	SYM consist.
1	1	1	1	6 (20%)		0.947469	0.870759	0.957942
1	1	0	1	5 (36%)		1	1	1
0	0	1	0	3 (46%)		0.937103	0.797504	0.797504
0	1	1	0	3 (56%)		0.991092	0.972937	0.972937
0	1	0	1	3 (66%)		0.955305	0.893097	0.96244
1	0	1	1	3 (76%)		0.987218	0.955247	0.955246
0	0	1	1	2 (83%)		0.989081	0.9601	0.9601
0	0	0	0	1 (86%)		0.950912	0.849952	0.960311
1	0	0	0	1 (90%)		0.990259	0.96853	0.96853
1	1	0	0	1 (93%)		0.954365	0.870254	1
0	0	0	1	1 (96%)		0.998454	0.995035	0.995035
1	0	0	1	1 (100%)		0.999126	0.996906	0.996906
0	1	0	0	0 (100%)				
1	0	1	0	0 (100%)				
1	1	1	0	0 (100%)				
0	1	1	1	0 (100%)				

**Figura 5. Tabela verdade para performance financeira**

Nota: Os atributos são rotulados da seguinte forma: 1 = associação no conjunto; 0 = sem associação no conjunto. HC – Capital Humano, SC – Capital Estrutural, RC – Capital Relacional e KM – Gestão do conhecimento.

“Raw consistency” = o grau em que a associação em um canto do espaço vetorial é um subconjunto consistente de associação no resultado. Valores abaixo de 0,80 na coluna de “raw consistency” indicam inconsistência substancial.

“PRI consistency” = uma medida alternativa de consistência para conjuntos fuzzy com base em uma redução quase proporcional no cálculo do erro. (Em conjuntos crisp, isso será igual à “raw consist”).

“SYM consistency” = uma medida alternativa de consistência para conjuntos fuzzy com base em uma versão simétrica da consistência PRI.

O exame de uma tabela verdade por si só facilita certos tipos de análise. Permite um estudo da diversidade, mostrando quais configurações são comuns e quais não acontecem ou acontecem muito raramente. Se os casos são nomeados, por exemplo, são países, regiões ou organizações nomeadas, então é possível estudar agrupamentos de países que exibem o resultado, lançamentos de produtos bem-sucedidos ou o que quer que seja - trazendo para a análise o conhecimento do pesquisador e a familiaridade com os casos. Onde as variáveis são os conjuntos fuzzy, ou seja, casos que exibem vários graus de associação de categorias especificadas. O fsQCA gera uma tabela de verdade incluindo como casos 'positivos' em um fator causal apenas casos com pontuações de associação de 0,5 ou mais (Kent, 2005).

Assim que a tabela verdade é construída o programa fornece automaticamente ao usuário três tipos de soluções a complexa, a intermediária e a parcimoniosa. Cada solução é baseada em um tratamento diferente das combinações de resíduos: 1) Complexa: os resíduos

são todos definidos como falsos; sem contrafactuais; 2) Parcimonioso: qualquer resíduo que ajude a gerar uma solução logicamente mais simples é usado, independentemente de se constituir um caso contrafactual “fácil” ou “difícil” e 3) Intermediária: apenas os resíduos que são casos contrafactuais “fáceis” podem ser incorporados à solução. A designação de "fácil" versus "difícil" é baseada em informações fornecidas pelo usuário sobre a conexão entre cada condição causal e o resultado. As figuras 6, 7 e 8 apresentam as saídas das tabelas verdade complexa, parcimoniosa e intermediária do fsQCA 3.0.

```

fsQCA results - Bloco de Notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/a_pig/OneDrive/Mestrado_Adm/UNINOVE/Meta-análise/Intellectual Capital/fsQCA - IC.csv
Model: IP = f(HumCap, StructCap, RelaCap, IntelCap, KM)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- COMPLEX SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.842578

              raw      unique
              coverage  coverage  consistency
              -----  -----  -----
~HumCap*~StructCap*~IntelCap      0.438173    0.0532494    0.907075
~HumCap*~RelaCap*KM                0.522355    0.0622333    0.821305
~StructCap*RelaCap*~IntelCap*KM    0.376376    0.0396058    0.845244
HumCap*StructCap*RelaCap*~KM       0.42181     0.0350242    0.834438
StructCap*RelaCap*IntelCap*~KM     0.456366    0.0480443    0.852237
HumCap*~StructCap*~RelaCap*IntelCap*~KM 0.280747    0.0180225    0.894314
solution coverage: 0.85092
solution consistency: 0.788379

```

**Figura 6. Tabela verdade: resultados da solução complexa**

Fonte: Extraído do software fsQCA v. 3.0

```

fsQCA results - Bloco de Notas
Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda
*****
*TRUTH TABLE ANALYSIS*
*****

File: C:/Users/a_pig/OneDrive/Mestrado_Adm/UNINOVE/Meta-análise/Intellectual Capital/fsQCA - IC.csv
Model: IP = f(HumCap, StructCap, RelaCap, IntelCap, KM)
Algorithm: Quine-McCluskey

--- PARSIMONIOUS SOLUTION ---
frequency cutoff: 1
consistency cutoff: 0.842578

              raw      unique
              coverage  coverage  consistency
              -----  -----  -----
~KM                0.6879     0.0123889    0.824623
~IntelCap          0.622254    0.00238425   0.745435
~RelaCap           0.638968    0.00196356   0.744546
~StructCap         0.638313    0.0014804    0.731431
~HumCap            0.76253     0.0102307    0.765302
solution coverage: 0.886771
solution consistency: 0.637009

```

**Figura 7. Tabela verdade: resultados da solução parcimoniosa**

Fonte: Extraído do software fsQCA v. 3.0

fsQCA results - Bloco de Notas

Arquivo Editar Formatar Exibir Ajuda

\*TRUTH TABLE ANALYSIS\*

File: C:/Users/a\_pig/OneDrive/Mestrado\_Adm/UNINOVE/Meta-análise/Intellectual Capital/fsQCA - IC.csv  
 Model: IP = f(HumCap, StructCap, RelacCap, IntelCap, KM)  
 Algorithm: Quine-McCluskey

--- INTERMEDIATE SOLUTION ---

frequency cutoff: 1

consistency cutoff: 0.842578

Assumptions:

	raw coverage	unique coverage	consistency
~HumCap*~StructCap*~IntelCap	0.438173	0.0532494	0.907075
~HumCap*~RelacCap*KM	0.522355	0.0622333	0.821305
~StructCap*RelacCap*~IntelCap*KM	0.376376	0.0396058	0.845244
HumCap*StructCap*RelacCap*~KM	0.42181	0.0350242	0.834438
StructCap*RelacCap*IntelCap*~KM	0.456366	0.0480443	0.852237
HumCap*~StructCap*~RelacCap*IntelCap*~KM	0.280747	0.0180225	0.894314
solution coverage:	0.85092		
solution consistency:	0.788379		

**Figura 8. Tabela verdade: resultados da solução intermediária**

Fonte: Extraído do software fsQCA v. 3.0

A saída inclui medidas de cobertura (“*coverage*”) e consistência (“*consistency*”) para cada termo da solução e para a solução como um todo. A consistência (com suficiência) mede o grau em que os termos da solução e a solução como um todo são subconjuntos do resultado. A cobertura mede quanto do resultado é coberto (ou explicado) por cada termo da solução e pela solução como um todo. Essas medidas são calculadas examinando o conjunto de dados fuzzy original à luz da solução (composto de um ou mais termos da solução). O grau em que os casos no conjunto de dados original têm associação em cada termo da solução e no resultado forma a base das medidas de consistência e cobertura (Ragin, Strand & Rubinson, 2008).

## 5. Conclusão

Nos últimos anos, a Análise Comparativa Qualitativa (QCA) se tornou o método de escolha para testar hipóteses configuracionais. No entanto, o QCA ainda é um “método em construção”. Extensões, aprimoramentos e algoritmos alternativos aparecem regularmente (Baumgartner, 2009; Eliason e Stryker, 2009; Schneider e Wagemann, 2012; Thiem, 2011). fsQCA 3.0 fornece um ambiente ideal dentro do qual os procedimentos de QCA estabelecidos, bem como as técnicas mais avançadas, podem ser implementados da maneira mais transparente e responsiva possível ao usuário. O fsQCA 3.0 dá uma contribuição significativa a esse respeito. Ele preenche as lacunas na cobertura de outros programas de funcionalidade que exigem habilidades de programação ou custos adicionais e fornece melhorias por meio de procedimentos complementares e avançados (Thiem e Dusa, 2013a).

Segundo Sandes-Freitas & Bizzarro-Neto (2015), com o método QCA fuzzy-set é possível compreender o alcance da teoria frente à diversidade de casos, sem perder a complexidade causal que gera os efeitos em análise. Embora dependa de comparação, não dispensa estudos em cada caso, seja para entender o modelo típico em que a teoria se confirma ou, por outro lado, os casos em que é refutada. Isso pode lançar insights para a construção de teorias mais robustas que contemplem melhor a diversidade de casos ou que melhorem a

compreensão de um determinado fenômeno. O método, portanto, favorece o estreitamento entre teoria e empirismo, uma vez que a conexão entre causas e efeitos não deve ocorrer apenas de forma intuitiva, mas deve ser fundamentada teoricamente, para testar, confirmar, refutar e reconstruir teorias, se necessário.

O método QCA se ampliou consideravelmente nos últimos dois anos, testemunhando a difusão do QCA como um método em muitos subcampos das ciências sociais. Embora mais programas para executar QCA existam agora, concentrar-se no software fsQCA 3.0 nos permitiu revisar cada solução em mais detalhes. Depois de ter fornecido uma breve repetição dos conceitos básicos mais importantes do QCA e uma introdução concisa ao QCA fuzzy-set, o foco foi colocado na introdução dos recursos funcionais do programa fsQCA 3.0. E embora o primeiro software QCA já exista há quase 25 anos, os avanços computacionais em termos de amplitude e profundidade aparecem regularmente, e isso aumenta as demandas colocadas sobre os usuários finais no que diz respeito à alfabetização metodológica e proficiência computacional na busca pelos avanços científicos.

Se os desenvolvedores de software, instrutores de cursos e revisores de periódicos tiverem sucesso em ajudar os usuários finais aplicados a atender a essas demandas, as perspectivas positivas para o fsQCA 3.0 e para o método QCA fuzzy-set na conjuntura da análise de dados qualitativa e quantitativa delineadas, podem certamente serem renovados internacional e principalmente neste ponto ampliar os métodos de pesquisa no Brasil. (Thiem & Duns, 2013b).

**Nota 1.** Para Rihoux e Ragin (2009), o acrônimo QCA será usado para abordar três tipos de métodos aplicados pelo software fsQCA 3.0 dentro da mesma abordagem: QCA de conjunto crisp (com base na lógica binária booleana), QCA de vários valores (com a atribuição de múltiplos valores categóricos para variáveis) e conjunto difuso ou fuzzy QCA (que atribui valores de 0 a 1 para variáveis).

## Referências

- Amenta, E., Carruthers, B. G., & Zylan, Y. (1992). A hero for the aged? The Townsend movement, the political mediation model, and US old-age policy, 1934-1950. *American journal of sociology*, 98(2), 308-339.
- Arvind, T. T., & Stirton, L. (2010). Explaining the reception of the Code Napoleon in Germany: a fuzzy-set qualitative comparative analysis. *Legal Studies*, 30(1), 1-29.
- Berg-Schlosser, D., De Meur, G., Rihoux, B., & Ragin, C. C. (2009). Qualitative comparative analysis (QCA) as an approach. In *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*, 1, 1-18. Sage.
- Glaesser, J., & Cooper, B. (2011). Selectivity and flexibility in the German secondary school system: A configurational analysis of recent data from the German socio-economic panel. *European Sociological Review*, 27(5), 570-585.
- Greckhamer, T. (2011). Cross-cultural differences in compensation level and inequality across occupations: A set-theoretic analysis. *Organization Studies*, 32(1), 85-115.
- Griffin, L., & Ragin, C. C. (1994). Some observations on formal methods of qualitative analysis. *Sociological Methods & Research*, 23(1), 4-21.
- Hampel, F. R., Ronchetti, E. M., Rousseeuw, P. J. & Stahel, W. (1986) *Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions*. New York: Wiley.
- Herrmann, A. & Cronqvist, L. (2005). Fs/QCA and MVQCA: Different Answers to the Problem of Contradicting Observations in QCA. Paper presented at the *Third ECPR General Conference*, Budapest.
- Kent, R. (2005). Cases as configurations: Using combinatorial and fuzzy logic to analyze marketing data. *International Journal of Market Research*, 47(2), 205-228.

- Kent, R., & Olsen, W. (2008). *Using fsQCA a brief guide and workshop for fuzzy-set qualitative comparative analysis*. Acesso em 21 de abril de 2021. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.603.1854>
- Hersh, H.M. & Caramazza, A.A. (1976) A fuzzy set approach to modifiers and vagueness in natural language. *Journal of Experimental Psychology*, 105, pp. 254-276.
- Longest, K. C., & Vaisey, S. (2008). Fuzzy: A program for performing qualitative comparative analyses (QCA) in Stata. *The Stata Journal*, 8(1), 79-104.
- Ragin, C.C. (1987). *The comparative method: Moving beyond qualitative and quantitative strategies*. University of California Press, Berkeley, 1, 87.
- Ragin, C. C. (2000). *Fuzzy-set social science*. University of Chicago Press. Chicago, USA.
- Ragin, C. C., & Rihoux, B. (2004). Qualitative comparative analysis (QCA): State of the art and prospects. *Qualitative Methods*, 2(2), 3.
- Ragin, C. C., & Pennings, P. (2005). Fuzzy sets and social research. *Sociological Methods & Research*, 33(4), 423-430.
- Ragin, C.C. (2008) *Redesigning social inquiry: Fuzzy sets and beyond*. University of Chicago Press, Chicago, 1, 87-89.
- Ragin, C. C., Strand, S. I., & Rubinson, C. (2008). User's guide to fuzzy set / qualitative comparative analysis. *University of Arizona*, 87.
- Ragin C. C., & Davey S. (2017). *fs/QCA [computer programme], Version 3.0*. Irvine, CA: University of California.
- Stotts, L. & Kleiner, B. (1995) New developments in fuzzy logic. *Industrial Management and Datasystems*, 26, 5, pp. 1318.
- Rihoux, B. (2006). Qualitative comparative analysis (QCA) and related systematic comparative methods: Recent advances and remaining challenges for social science research. *International Sociology*, 21(5), 679-706.
- Rubinson, C. (2013). Contradictions in fsQCA. *Quality & Quantity*, 47(5), 2847-2867.
- Sandes-Freitas, V., & Bizzarro-Neto, F. (2015). Qualitative Comparative Analysis (QCA): usos e aplicações do método. *Revista Política Hoje*, 24(2), 103-118.
- Schensul, J. J., Chandran, D., Singh, S. K., Berg, M., Singh, S., & Gupta, K. (2010). The use of qualitative comparative analysis for critical event research in alcohol and HIV in Mumbai, India. *AIDS and Behavior*, 14(1), 113-125.
- Thiem, A., & Dusa, A. (2013a). QCA: A package for qualitative comparative analysis. *The R Journal*, 5(1), 87-97.
- Thiem, A., & Duşa, A. (2013b). Boolean minimization in social science research: A review of current software for Qualitative Comparative Analysis (QCA). *Social Science Computer Review*, 31(4), 505-521.
- Thiem, A. (2011). Conditions of intergovernmental armaments cooperation in Western Europe, 1996–2006. *European Political Science Review*, 3(1), 1-33.
- Valliere, D., Ni, N., & Wise, S. (2008). Prior relationships and M&A exit valuations: a set-theoretic approach. *The Journal of Private Equity*, 11(2), 60-72.
- Vis, B. (2009). Governments and unpopular social policy reform: Biting the bullet or steering clear? *European Journal of Political Research*, 48(1), 31-57.
- Zadeh, L. (1965) Fuzzy sets. *Information and Control*, 8, pp. 338-353.
- Zimmerman, H.J. & Zysno, P. (1980) Latent connectives in human decision making. *Fuzzy Sets and Systems*, 4, pp. 3751.