

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CAMPUS SERTÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JAIME VINICIUS ARAÚJO CIRILO

**PROPOSTA DE ORDENAÇÃO DAS CAPITAIS DO NORDESTE
BRASILEIRO DE ACORDO COM SEU POTENCIAL CRIATIVO
BASEANDO-SE EM MÉTODOS DE SOBRECLASSIFICAÇÃO E
DADOS ABERTOS**

DELMIRO GOUVEIA – AL

2018

JAIME VINICIUS ARAÚJO CIRILO

**PROPOSTA DE ORDENAÇÃO DAS CAPITALS DO NORDESTE
BRASILEIRO DE ACORDO COM SEU POTENCIAL CRIATIVO
BASEANDO-SE EM MÉTODOS DE SOBRECLASSIFICAÇÃO E
DADOS ABERTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção, do Campus Sertão, da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Msc. Victor Diogho Heuer De Carvalho

DELMIRO GOUVEIA – AL

2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca do Campus Sertão
Sede Delmiro Gouveia

Bibliotecária responsável: Renata Oliveira de Souza – CRB-4/2209

C578p Cirilo, Jaime Vinícius Araújo

Proposta de ordenação das capitais do nordeste brasileiro de acordo com seu potencial criativo baseando-se em métodos de sobreclassificação e dados abertos / Jaime Vinícius Araújo Cirilo. – 2018.

76 f. : il.

Orientação: Prof. Me. Victor Diogho Heuer de Carvalho.
Monografia (Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Alagoas. Curso de Engenharia de Produção. Delmiro Gouveia, 2018.

1. Engenharia de produção. 2. Inovação. 3. Análise. 4. Nordeste - Brasil. 5. Economia criativa. 6. Políticas públicas. I. Título.

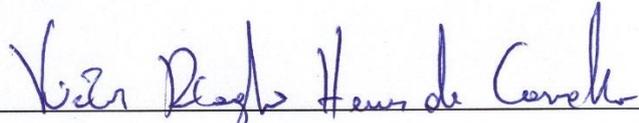
CDU: 658.5

**Proposta de Ordenação das Capitais do Nordeste Brasileiro de
Acordo com seu Potencial Criativo Baseando-se em Métodos de
Sobreclassificação e Dados Abertos**

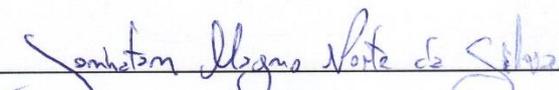
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Alagoas, pela seguinte banca examinadora, sob presidência do primeiro.

Aprovado em 16/07/2018.

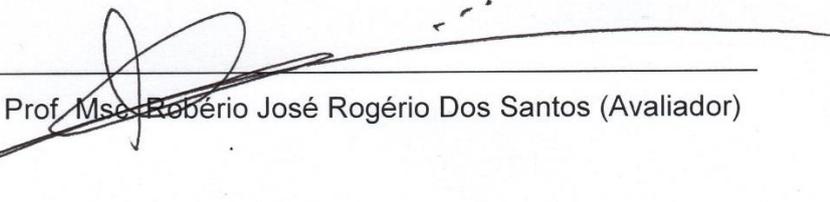
Banca Examinadora



Prof. Msc. Victor Diogho Heuer De Carvalho (Orientador)



Prof. Msc. Jonhatan Magno Norte Da Silva (Avaliador)



Prof. Msc. Roberio José Rogério Dos Santos (Avaliador)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, **Márcia Aparecida de Araújo Cirilo e José Jairo Cirilo Silva**, por todo incentivo e investimento em minha educação e carreira profissional.

Agradeço ao meu irmão, **Jairo Henrique de Araújo Cirilo**, pelo companheirismo e força.

Agradeço aos professores **Bruna Rosa e Adeildo Amorin** por toda contribuição no meu crescimento acadêmico e por abrirem meus olhos para o verdadeiro mundo que é a universidade.

Agradeço ao **PET – Engenharias** em nome do professor **Antônio de Oliveira Netto** pelas lições dadas que serão levadas pelo resto de minha vida.

Agradeço ao professor **Victor Diogho Heuer de Carvalho** pela confiança depositada em todos os projetos desenvolvidos dentro e fora da universidade.

Agradeço a **Faubiana dos Santos Acioli** por todos os cuidados conferidos a mim durante minha permanência na cidade de Delmiro Gouveia, pois sem ela minha graduação em Engenharia de Produção teria demandado esforços muito maiores.

Agradeço a **Regional do Sebrae/Delmiro Gouveia** em nome dos analistas **Vitor Pereira e Danúbia Dantas** e da gerente **Zélia Azevedo** por todo apoio e incentivo a minha carreira profissional.

Agradeço aos amigos **Lucas Araújo, Joyce Araújo, Daone Silva e Augusto Santos** por todas as ajudas em minha graduação.

Agradeço aos amigos da **República B.P.** pelos momentos e camaradagens vividos dentro e fora da universidade.

A todos um grande abraço.

“A vida é como uma xícara de chá...”

RESUMO

Este estudo apresenta uma análise para ranquear as capitais do nordeste brasileiro de acordo com o grau de inovação. A proposta é baseada em dois pilares: plataforma de base de dados abertos e metodologias de análise multicritério. Através das plataformas de dados abertos foi possível dimensionar os critérios e indicadores utilizados nas análises, enquanto o uso do método de análise multicritério, PROMETHÉE II, disponibilizou um *ranking* das capitais de acordo com os critérios e indicadores levantados. Para o estudo foram criados 2 cenários. O cenário 1 com 46 critérios e o cenário 2 com 53 critérios. O objetivo principal foi alcançado e a metodologia possibilita uma forma de melhorar a tomada de decisão nos campos políticos, público e privado, contribuindo, respectivamente para: criação de leis, aporte de recursos públicos que fomentem a inovação e o desenvolvimento territorial-econômico de uma dada região e, escolha de uma região com alto potencial de retorno financeiro, mediante a criação do ranking das capitais do Nordeste brasileiro. No primeiro cenário as capitais que estiverem nas primeiras colocações foram Recife – PE, Fortaleza – CE e Aracajú – SE, respectivamente. No segundo cenário estas colocações não foram alteradas, porém houve variação entre as colocações das cidades de São Luís – PI e Natal – RN, onde no primeiro cenário São Luís – PI ficou em quinta colocação e Natal – RN em sexta colocação e no segundo cenário essas posições foram invertidas.

Palavras-chave: inovação, economia criativa, análise multicritério, PROMETHÉE II, políticas públicas.

ABSTRACT

This study proposes a analysis to rank Brazilian Northeast capitals according to the degree of innovation. The proposal is based on: open database platform and multicriteria analysis methodologies. The former enabled the determination of the criteria and indicators to be done and the latter provided a ranking of capitals using PROMETHÉE II software. Two scenarios were created for this study: scenario 1 with 46 criteria and scenario 2 with 53 criteria. We achieve the main objective and our methodology facilitates and improves the decision-making process in political, public and private sectors. Contributions from this study can be associated with a better way to decide or determine: laws, public resources to foster innovation to a specific region, and the potential for financial return related to an investment in a specific city. In the first scenario the capitals that were in the first places were Recife - PE, Fortaleza - CE and Aracajú - SE, respectively. In the second scenario, these positions did not change, but there was a variation in the ranking of the locations of the cities of São Luís - PI and Natal - RN, where in the first scenario São Luís - PI was in fifth place and Natal - RN in sixth place. In the second scenario these positions were reversed.

Keywords: innovation, creative economy, multicriteria analysis, PROMETHÉE II, public policies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Triple Helix.	17
Figura 2 – Principais fatores que influenciam o processo de inovação.	18
Figura 3 – Modelo de estrutura de capital intelectual.	22
Figura 4 – O sistema de inovação e o alcance das políticas públicas.	24
Figura 5 – Classificação da UNCTAD para indústrias criativas.	29
Figura 6 – Política pública, sistema de apoio a decisão e base de dados abertos. ...	39
Figura 7 – Etapas do processo metodológico do trabalho.	46
Figura 8 – Relação de preferência entre as cidades – Cenário 1.	61
Figura 9 – Relação de preferência entre as cidades – Cenário 2.	62

Quadro 1 – Fatores que influenciam a criatividade dentro das organizações.	20
Quadro 2 – Os instrumentos da política pública de P&D.....	25
Quadro 3 – Campos mais afetados pelo investimento público em P&D.....	26
Quadro 6 – Família PROMETHÉE.	42
Quadro 4 – Critérios e indicadores utilizados no cenário 1.	48
Quadro 5 – Critérios e indicadores utilizados no Cenário 2.....	50
Quadro 7 – Base de dados utilizadas para composição de cada critério.	54
Quadro 8 – Ranking das capitais do nordeste brasileiro – Cenário 1.....	58
Quadro 9 – Ranking das capitais do nordeste brasileiro – Cenário 2.....	59
Quadro 10 – Relação entre as capitais – Cenário 1	61
Quadro 11 – Relação entre as capitais – Cenário 2	62

DGA	Dados Governamentais Abertos
DSS	<i>Decision Support Systems</i>
ELECTRE	<i>Elimination Et Choix Traduisant la Réalité</i>
FINBRA	Finanças do Brasil
GDSS	<i>Group Decision Support System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LAI	Lei de Acesso a Informação
MCDA	<i>MultiCriterial Decision Analysis</i>
MDic	Ministério de Indústria, Comércio Exterior e Serviços
OECD	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
P&I	Pesquisa e Inovação
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios
PROMETHÉE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations
SAD	Sistema de Apoio a Decisão
SIG	Sistema de Informação Geográfica
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UNCTAD	<i>United Nations Conference on Trade and Development</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Justificativa	13
1.2. Problema de Pesquisa	14
1.3. Objetivo Geral.....	14
1.4. Objetivos Específicos.....	15
1.5. Estrutura do Trabalho	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1. Empresas e Economias criativas	27
2.2. Dados Abertos	30
2.3. Fatores Que Influenciam O Processo Decisório.....	31
2.4. Tipos e Linhas de Pesquisa dos SAD's.....	33
2.5. Trabalhos Correlatos	34
2.6. Cenário e Políticas Públicas	37
2.7. Método de Análise Multicritério	39
2.8. Família do Método Promethée	42
2.8.1.Promethée II	44
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
3.1. Unidades De Análise	48
3.2. Critérios E Indicadores.....	48
3.3. Bases De Dados Abertas.....	51
3.4. Escolha Do Método.....	52
3.5. Coleta De Dados.....	54
3.6. Tabulação Dos Dados.....	55
3.7. Peso Dos Critérios	55
3.8. Visual Promethée.....	56
3.9. Relatório	57
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
4.1. Cenário 1	58
4.2. Cenário 2	59
4.3. Variação De Cenários.....	59
4.4. Rede De Preferência	60
4.5. Discussões	63

5. CONCLUSÃO.....	64
5.1. Limitações.....	65
5.2. Trabalhos Futuros.....	65
6. REFERÊNCIAS	66
ANEXO B – TABELA DE DADOS NORMALIZADOS DOS CENÁRIOS 1 E 2	72
ANEXO C – TABELA DE INDICES DE INDIFERENÇA (Q) E PREFERÊNCIA (P).....	73

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual, diversos campos de pesquisa começaram a evidenciar o uso de dados abertos, principalmente nas áreas de pesquisa das Tecnologias da Informação (TI). Na administração pública, o uso de TI's deu suporte aos processos administrativos e propiciou a facilidade de acesso a informação, “auxiliando na implementação e avaliação de políticas governamentais” (QUINTELLA; SOARES JÚNIOR, 2003, p.84).

No Brasil, é considerável número de órgãos e entidades que disponibilizam bases dados abertos íntegros e confiáveis, como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e DataPedia. O uso destes dados pode ser útil para diversas áreas de estudo e para as mais variadas finalidades: levantamento de indicadores situacionais, levantamento de informações que apoiem políticas públicas, geração de conhecimento sobre determinada região, entre outros. Segundo Vaz *et. al.* (2011), o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) possibilitou a criação de grandes bases de dados, bem como facilitou o acesso rápido e seguro por parte dos usuários a estas, criando um ambiente onde os dados possam ser manipulados, filtrados ou cruzados, gerando novas ferramentas e conhecimentos úteis para a sociedade.

Entre os movimentos recentes da área de TI na esfera pública está o desenvolvimento de sistemas que permitem análises e a tomada de decisão a partir dos dados abertos disponibilizados através das mais diversas formas de bases de dados existentes (QUINTELLA; SOARES JÚNIOR, 2003).

Os Sistemas de Apoio a Decisão (SAD), são ferramentas que podem ser utilizadas na análise de diferentes tipos de alternativas, podendo levar em consideração como parâmetro mais de um tipo de critério estabelecido. Estas ferramentas possuem um arcabouço poderoso de técnicas que podem simplificar a tomada de decisões complexas.

Paralelamente ao crescimento do uso de TI's na administração pública e a utilização crescente de SAD's para o suporte a decisão, nos últimos anos aumentou o interesse pela criatividade em suas diferentes formas e sua relação com a economia, gerando-se um número importante de conceitos como cidades criativas, classe criativa, capital criativo, economia criativa, indústrias criativas, entorno criativo, entre outros (DURMAZ *et. al.*, 2008 *apud* FAVARETTO; CATELA, 2013). Este tipo de

economia cria uma dinâmica de mercado altamente competitiva e com tipos de relacionamentos muito íntimos com o desenvolvimento tecnológico, inovação, capital humano e intelectual a cima da média. Porém, identificar o potencial ou tornar os ambientes regionais propícios a este tipo de economia às vezes pode não ser uma tarefa tão simples. Os gestores ou legisladores públicos podem não ter disponíveis um arcabouço ferramental ideal que auxilie a tomada de decisão na alocação de recursos ou criação de políticas públicas capazes de tornar os ambientes propícios a este tipo de economia. “É imprescindível que o gestor público municipal disponha de informações gerenciais e estratégicas adequadas, precisas e em tempo ágil, informações oportunas e personalizadas” (LEITE; REZENDE, 2010, p.461).

Haja vista a o potencial de facilitação de tomada de decisões propiciadas pelos SAD's, o poder se público pode se beneficiar desta ferramenta na escolha de ações e atividades a serem desenvolvidas pelo estado, baseando-se na opinião pública ou em dados de plataformas abertas, com a participação de agentes públicos ou privados, no que concerne a saúde, educação, segurança, lazer, entre outros, garantindo o direito à cidadania para o seguimento social, cultural, étnico ou econômico da sociedade.

1.1. Justificativa

Segundo Quintella e Soares Júnior (2003, p.83) “os movimentos recentes da área de TI na esfera pública está o desenvolvimento de sistemas que permitem análises e suportam a tomada de decisão a partir de problemas pouco estruturados.” O SAD's são sistemas utilizados para facilitar a tomada de decisão. Eles utilizam uma série de modelos pré-estabelecidos que dão suporte a tomada de decisão para que esta não seja feita de forma aleatória e puramente intuitiva.

Segundo Favaretto e Catela (2013), a promoção de indústrias e de uma economia mais criativa promove em seu ambiente a possibilidade destas gerarem aumento de empregos, produto bruto interno (PIB) e maior valor agregado regional. A identificação e classificação de cidades de economia mais ou menos criativas pode auxiliar a tomada de decisão de investimentos públicos mediante a intenção do decisor da ação: otimizar o impulsionamento da economia de uma determinada região, diminuir os índices de desigualdades entre cidades, estabelecer planos de ações econômicos mais eficientes, entre outros. Portanto, corrobora-se com a visão

de Pinto e Matias (2011, *apud* PEREIRA *et al.*, 2016, p.74) “de que os indicadores científicos e tecnológicos são uma ferramenta importante de avaliação de cenários e de orientação de políticas de desenvolvimento”.

Outra perspectiva de apoio a decisão e de criação de cenários que ajudam a tomada de decisão é levantada por Vaz *et al.* (2011) quando se refere a utilização de Dados Governamentais Abertos (DGA) não somente para fomentar a transparência das ações administrativas do governo, mas também para originar novos serviços que podem beneficiar a sociedade através de sua exploração.

Diante do exposto, este trabalho busca criar um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com seu potencial inovador e de seu índice de criatividade, baseando-se em um método de sobreclassificação e em plataformas de dados abertos.

1.2. Problema de Pesquisa

De acordo com Favaretto e Catela (2013, p.02) “cidades que conseguem combinar talentos individuais, recursos e capacidades para transformar criatividade em novos negócios conseguem vantagens em seu desenvolvimento”. Estabelecer um mecanismo de mensuração de variáveis como índice de criatividade e índice de inovação de uma cidade ou região, demanda na maioria das vezes esforços dispendiosos devido ao próprio grau de dificuldade de medição intrínsecos as variáveis que compõem estes indicadores. É um grande desafio se medir criatividade, pois significa enfrentar um paradoxo ao se tentar construir uma maneira padronizada de se capturar a criatividade humana que foge à padronização (FREIRE *et al.*, 2010).

Diante do exposto, o intuito deste trabalho é elucidar e investigar o seguinte problema: criar um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com seu potencial inovador e de seu índice de criatividade, baseando-se em um método de sobreclassificação e em plataformas de dados abertos.

1.3. Objetivo Geral

Criar um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com seu potencial inovador e de seu índice de criatividade, baseando-se em um método de

sobreclassificação, mediante a construção de critérios e indicadores obtidos através de plataformas de dados abertos.

1.4. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

1. Aplicar a problemática de ordenação para obter um ranking em ordem decrescente das capitais do nordeste brasileiro de acordo com seu potencial de inovação e criatividade;
2. Fazer o levantamento de indicadores referentes ao capital humano, ambiente urbano, capital social e estrutura econômica-produtiva destas cidades;
3. Explorar os dados explorados com intuito de obter informações válidas acerca das cidades estudadas;

1.5. Estrutura do Trabalho

A estrutura deste trabalho segue o seguinte roteiro:

1. A primeira seção deste estudo apresenta a justificativa, os problemas levantados pela pesquisa, o objetivo geral do trabalho, juntamente com seus objetivos específicos;
2. A segunda seção apresenta a revisão bibliográfica que serviu de base para este estudo;
3. A terceira seção apresenta a metodologia utilizada neste estudo para se obter a análise de dados e geração de resultados;
4. Na quarta seção são apresentadas as análises e discussões dos resultados;
5. Na quinta seção é apresentada a conclusão do trabalho, bem como suas limitações e propostas de trabalhos futuros;
6. Na sexta e última seção é tratado todo referencial bibliográfica utilizado na elaboração deste trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos, no mundo, o tema inovação, influenciado pelo processo de globalização das economias, tornou-se decorrente e amplamente debatido pela sociedade e por suas instituições. De acordo com o manual de OSLO elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD), principal manual que trata sobre tema, a definição de inovação é dada por:

Inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou 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, 1997, p.55).

Para Lemos (2000), o cenário mundial atual se caracteriza por mudanças cada vez mais aceleradas no que concerne o contexto dos mercados e das tecnologias, onde a capacidade de absorver e incorporar inovações aos processos e serviços tornou-se um fator crucial para as organizações.

Diante disto, destacam-se os papéis das universidades, do governo e das indústrias como agentes promotores de disseminação de práticas e produtos inovadores frente ao surgimento de novas demandas da sociedade e dos mercados emergentes.

Ainda para Lemos, (2000, p.158) o debate acerca da inovação visa elucidar “sua natureza, características e fontes, com o objetivo de buscar uma maior compreensão de seu papel frente ao desenvolvimento econômico”.

Para Schwartzman (2018) dentro dos países que possuem economias desenvolvidas e estabelecidas no cenário mundial, grande parte do desenvolvimento de novas tecnologias e inovação são desenvolvidas dentro de empresas privadas ou dentro de instituições governamentais e militares.

É comum em diversos setores de nossa sociedade atribuir a inovação a invenção de algum serviço ou produto. Invenção é o termo usual que referencia um protótipo ou constructo que pode ou não se tornar uma inovação. Já inovação é um termo mais abrangente e de cunho econômico e social que está ligado a capacidade de uma invenção de se replicar, se realizar e de se adaptar as normas do mercado vigente.

Kuhlmann (2018) ressalta que a inovação é um processo de grande complexidade e que possui interação e comunicação entre diversos tipos de atores

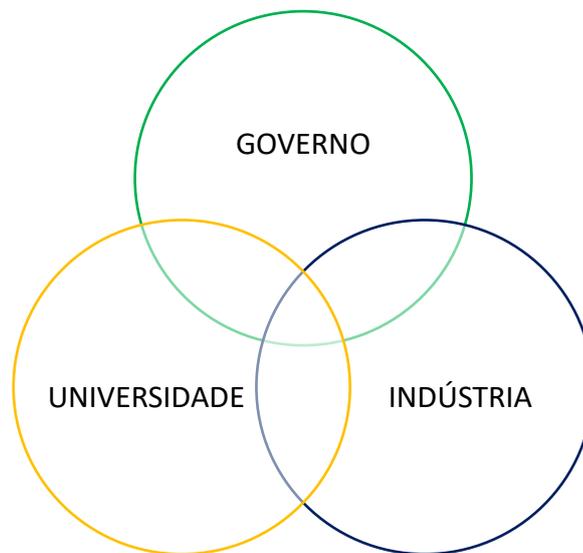
com intenções diversas. Dentre estes atores podem ser citados: a ciência, as empresas e o governo.

O modelo de Tripla Hélice (*Triple Helix*), criado por Etkowitz e Leydesdorff, de acordo com a Figura 01, sugere que haja uma coesão nas ações entre governo, indústria e universidade em prol da inovação (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

De acordo com Smith e Leydesdorff (2014), a tese da *Triple Helix* teve seu surgimento por volta da década de 1990, neste período os decisores políticos estimularam a colaboração entre as universidades e as indústrias gerando tecnologias e conhecimentos úteis para a sociedade objetivando comercializar esses novos produtos e conseqüentemente dinamizando a economia.

As sociedades vêm desempenhando diversos esforços com o intuito de fortalecer o contato e iteração entre os diversos tipos de agentes econômicos, bem como a criação, geração e difusão de inovações (LEMOS, 2000).

Figura 1 – Triple Helix.



Fonte: Etkowitz; Leydesdorff (2000).

Para Pantaleón, Rocha e Chibás (2013) a inovação passou a ter uma enorme relevância no cenário econômico e desenvolvimentista das empresas e países. No panorama mercadológico atual, as empresas além de necessitarem produzir com maior qualidade e de forma mais eficiente possível, precisam ofertar novidades ou características em seus produtos totalmente novas com relação aos produtos que já existam no mercado. Para isto, as empresas precisam gerar, desenvolver e

implementar novas ideias e processos para se manterem competitivas no mercado. Estas inovações podem surgir em forma de novos produtos, serviços, tecnologias, estruturas ou sistemas administrativos.

Para (SMITH, 2008, p.76) “um sistema de inovação consiste de estruturas duráveis de organização e aprendizado que dão forma ao desempenho de empresas”. De acordo com Siliprandi, Ribeiro e Danilevicz (2012), observando a Figura 02, os principais fatores que podem influenciar o processo de inovação dentro de uma organização, governamental ou privada, são listados e divididos em quatro grupos de afinidade: fatores internos, fatores externos, fatores operacionais e fatores pós-desenvolvimento.

Figura 2 – Principais fatores que influenciam o processo de inovação.



Fonte: Quadro modificado do original de Siliprandi, Ribeiro e Danilevicz (2012).

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 1997) existem quatro tipos de inovação que as organizações podem realizar para melhorar seus resultados, sua competitividade e gestão: inovações de produto, inovações de processo, inovações organizacionais e inovações de *marketing*.

Outro tema amplamente debatido nos dias atuais e que demonstra ser imprescindível a competitividade sistêmica das organizações é a gestão da criatividade. Na maioria das vezes é comum que haja uma confusão entre os conceitos de gestão da inovação e gestão da criatividade, mesmo que estes dois campos de estudo apresentem diferenças. A “criatividade se refere mais a processos internos da criação propriamente dita, à elaboração de ideias e projetos, a causas, enquanto o termo inovação se refere mais a resultados, produtos ou efeitos da criatividade” (CHIBÁS, 2000 *apud* PANTALEÓN; ROCHA; CHIBÁS, 2013, p.16).

Para Alencar (1998, p.19) “há um reconhecimento crescente de que a criatividade é um fator chave para a inovação e sucesso a longo prazo das organizações”. Embora sejam áreas de estudos distintas, os movimentos criativos dentro das organizações influenciam de forma positiva os seus processos de inovação, dando a estas um diferencial competitivo e sistêmico. Alencar (1998, p.23) ainda acentua que “é necessário que os dirigentes estejam atentos às condições prevalentes no seu ambiente de trabalho, no sentido de desfazer possíveis barreiras à criatividade, maximizando as oportunidades para a sua expressão”, tornando-o apto para o desenvolvimento de ações inovadoras.

Para Smith (2008, p. 75) “na prática, o sucesso na inovação envolve interações complexas entre uma empresa e seu ambiente”. A compreensão destas interações é muito importante, pois ajuda a identificar problemas no ambiente de trabalho e propicia ao ambiente maior comodidade para ações criativas e conseqüentemente para práticas inovadoras.

Matos e Lopes (2008) também acentuam que é preciso cultivar e disseminar um clima de inovação e criatividade dentro das empresas para que através deste haja a formação de conhecimento, de novos valores e de uma cultura organizacional propícia à inovação. O sucesso destas práticas pode ter um significado muito além dos ganhos de produtividade e eficiência para as organizações, o êxito destas podem a cima de tudo significar a sobrevivência de tais organizações no mercado competitivo global.

De acordo com Alencar (1998) os principais fatores que podem influenciar o processo criativo dentro das organizações podem ser divididos em fatores macro e micro de acordo com o Quadro 01 abaixo:

Quadro 1 – Fatores que influenciam a criatividade dentro das organizações.

FATORES MACRO	FATORES MICRO	DESCRIÇÃO
Fatores Pessoais Fatores de Ordem Sociocultural	Falta de Motivação	Falta de interesse ou comprometimento.
	Falta de Habilidade ou Experiência	Falta de experiência ou habilidade limitada.
	Inflexibilidade	Falta de flexibilidade para aceitação de novas ideias.
	Dificuldades de Socialização	Inibição ou falta de interação em grupo.
	Normas	Conjunto de regras que serve como critério para todo juízo de valor moral.
	Tradições	Transmissão de valores de geração para geração.
	Tabus	Medo ou proibição de origem religiosa, social ou cultural.
	Sistema de Incentivos e Punições	Forma como as pessoas são punidas ou incentivadas de acordo com suas ações e atitudes dentro da sociedade na qual está inserida.
Fatores Ambientais e de Condições de Trabalho	Suporte da Organização	Formas de incentivos e reconhecimentos ao trabalho criativo que preconizam o desenvolvimento de uma cultura de inovação.
	Estrutura Organizacional	Conjunto limitado de hierarquias, normas flexíveis, menor burocracia e descentralização do poder decisório.
	Apoio da Chefia	Postura receptiva e flexível por parte da chefia em relação a novas ideias criativas.
	Suporte do Grupo de Trabalho	Bom relacionamento e confiança entre os membros da equipe de trabalho.

Fonte: Elaborado com base em informações de Alencar (1998).

Para Ortiz (2013) a sobrevivência das organizações atuais no mercado global competitivo apresenta vários desafios, porém somente aquelas que possuem estratégias práticas é que estarão mais preparadas para atingir seus objetivos dado o cenário permeado de incertezas e de constantes mudanças.

O processo de criatividade dentro das organizações também está ligado com a capacidade que estas possuem de gerir seu capital intelectual para aplica-lo da forma mais eficaz e eficiente possível, criando valor para própria entidade. Para Matos e Lopes (2008, p.234) a gestão do conhecimento dentro de uma organização, também “entendida como a “gestão do saber”, dentro da organização, utilizando novas tecnologias, passa pela capacidade que a organização tem para identificar e codificar conhecimento, estimular o seu desenvolvimento e facilitar a sua aplicação”.

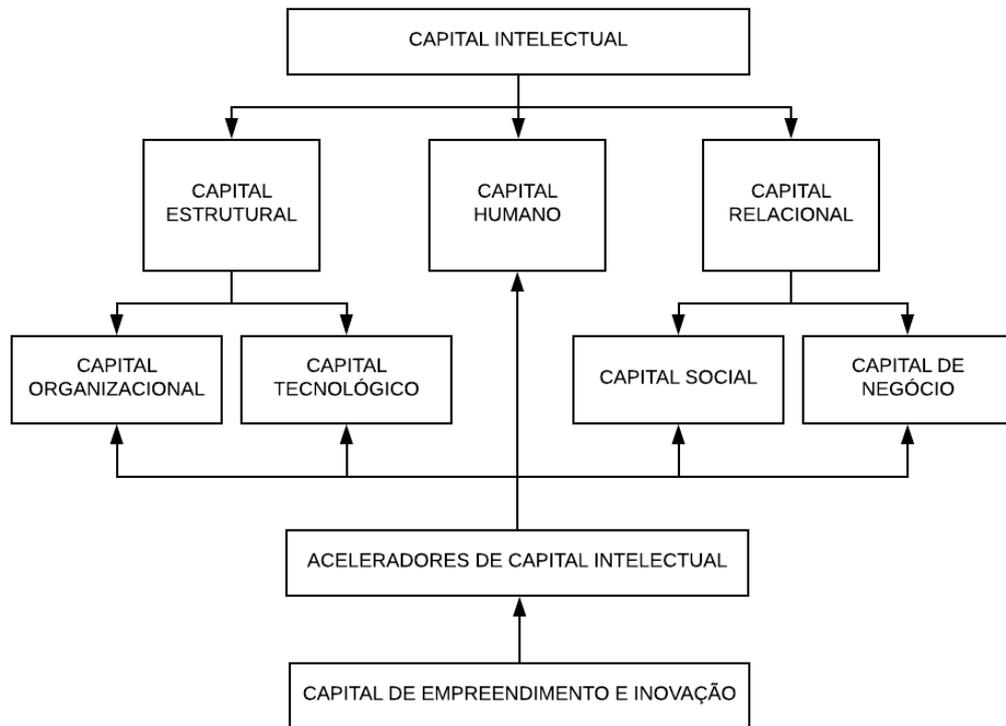
Sobre este assunto, Vaz (2014) declara que o capital intelectual de uma empresa pode ser entendido como um conjunto de conhecimentos e expertises concentrados e disseminados entre os seus colaboradores, conhecimentos estes que agregam valor aos produtos e processos da organização.

Para Rezende (2002), no mundo globalizado de hoje a compreensão de diferencial competitivo já não possui os mesmo moldes de antigamente. O autor afirma que a quantidade de ativos e bens materiais que uma organização possui não é mais sinônimo de diferencial, mas sim todo o “conhecimento coletivo gerado e adquirido, as habilidades criativas e inventivas, os valores, atitudes e motivação das pessoas que as integram e o grau de satisfação dos clientes” (REZENDE, 2002, p. 77). De acordo com o mesmo autor, as empresas que possuem um alto grau de gestão de capital intelectual podem se sobressair em relação as empresas que possuem somente um alto grau de ativos.

Para Leite e Rezende (2010), o capital intelectual apresenta uma nova perspectiva de valor dentro das empresas, impactando em um novo modelo de organização e de reconhecimento de valor, pois as organizações estão cada vez mais investindo na renovação e manutenção de seus ativos intangíveis

De acordo com o modelo de Bueno *et al.* (2011), como pode ser observado na Figura 03, o capital intelectual de uma organização pode ser dividido em cinco partes principais: capital estrutural, capital humano, capital relacional, aceleradores de capital e capital de empreendimento e inovação.

Figura 3 – Modelo de estrutura de capital intelectual.



Fonte: Bueno *et al.* (2011).

A seguir, cada uma dessas partes é conceituada:

1. **Capital estrutural:** conjunto de bens intangíveis que empresa possui. Exemplo: conhecimento.
2. **Capital humano:** capacidade que os membros da organização possuem para replicarem os seus conhecimentos para outras pessoas da instituição.
3. **Capital relacional:** conjunto de conhecimentos adquiridos pela organização por meio de sua relação com outras organizações e sociedade.
4. **Capital de empreendimento e inovação:** composto pelo conjunto de conhecimentos referentes a capacidade de inovação da organização.
5. **Aceleradores de Capital Intelectual:** conjunto de práticas e ações que dão maior dinamicidade aos demais capitais levantados.

De acordo com Kaplan e Norton (2002, p.16), “a habilidade de uma empresa para mobilizar e explorar seus ativos intangíveis ou invisíveis, tem se convertido em algo muito mais decisivo do que gerir seus ativos tangíveis e físicos”. Ainda para o autor, os ativos intangíveis permitem que as organizações:

- Desenvolvam ou mantenham relações com novos e velhos clientes da organização. Permitindo também que as organizações estabeleçam relações com o áreas e segmentos emergentes de novos mercados.
- Introduzam no mercado novos tipos de produtos e serviços inovadores.
- Que gere produtos e serviços de acordo com as reais necessidades e expectativas dos clientes, com baixo custo, no prazo certo, com maior qualidade e eficiência.
- Direcione as habilidades e expertises dos colaboradores da organização visando melhorar a qualidade dos serviços internos e externos da empresa, aprimorando seus processos, tempo de respostas e conseqüentemente os resultados financeiros da empresa.
- Aplique conhecimentos tecnológicos, bases de dados e sistemas de informação em prol do benefício da própria organização.

Porém, Malgioglio *et al.* (2001, p.352), ressaltam que os elementos que abarcam o capital intelectual são de difícil mensuração, pois estes podem ser incluídos em estados financeiros, marcas ou em outros recursos indispensáveis não diagnosticados pelas empresas.

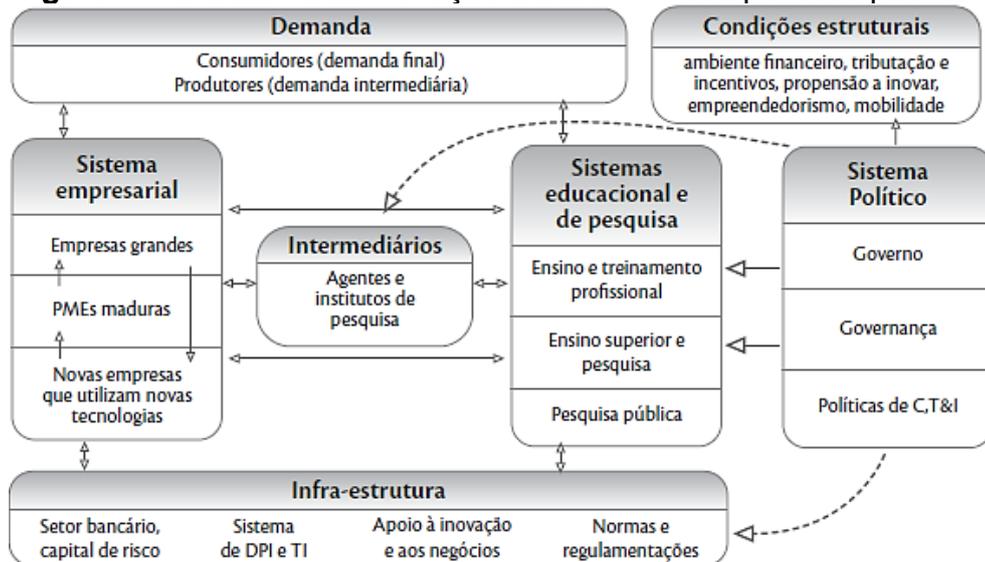
Dentro do panorama organizacional as políticas públicas voltadas à Pesquisa & Inovação (P&I) também apresentam um importante papel na viabilização de novas tecnologias e processos.

Para Kuhlmann (2018) o investimento realizado pelo setor público nas áreas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico são controversos, porém são essenciais e beneficiam tanto atores econômicos individuais quanto a sociedade no que se diz respeito a inovação. Sobre a importância de políticas públicas de P&I o autor ainda declara que os sistemas de inovação como são conhecidos no mercado e na academia, contemplam os biótopos de todas as instituições voltadas à pesquisa científica, à geração e difusão de conhecimento, ao ensino e treinamento da população ativa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação e disseminação de produtos e processos.

Dentro deste panorama ainda estão incluídas as entidades regulatórias, poder público, escolas, universidades, institutos, empresas e a rede que permita que todas estas organizações se comuniquem e gerem conhecimento.

O sistema de inovação possui diversos tipos de atores que interagem entre si e que contribuem para o processo de inovação de acordo com seus interesses e especificidades. De acordo com a Figura 4 pode-se perceber a dinâmica de interações deste sistema entre demanda, condições estruturais, sistema empresarial, sistema educacionais e de pesquisa, sistema políticos e infraestrutura em prol da inovação.

Figura 4 – O sistema de inovação e o alcance das políticas públicas.



Fonte: Arnold e Kuhlmann (2001).

Para Smith (2008, p. 95), “os atuais desenvolvimentos na política de inovação refletem uma interação entre formuladores de políticas e aqueles envolvidos com pesquisa de inovação”. Porém, a elaboração de novas políticas apresentam grandes desafios a serem enfrentados, tanto pelas tensões geradas entre o velho e o novo no mercado, tanto pela capacidade dos formuladores de políticas e analistas de criarem leis e normas eficazes que de fato potencializem a inovação; desafios que demandam tempo para serem equalizados e solucionados (SMITH, 2008).

De acordo com o Manual de Oslo (OECD, 1997), os países em desenvolvimento apresentam entraves que se somam com a falta de criação de políticas públicas que incentivem o melhoramento de suas capacidades inovadoras, tais como: incertezas macroeconômicas, instabilidade, falta de infraestrutura física (eletricidade ou tecnologias de comunicação ultrapassadas), ausência de consciência social sobre a inovação, natureza empresarial de aversão ao risco, falta de empreendedores e existência de barreiras aos negócios nascentes.

Para Kuhlmann (2018) o conjunto de redes híbridas dos sistemas de inovação se desenvolveram nos últimos 150 anos por meio de intervenções políticas dos estados nacionais na economia e na concepção de geração de bem estar para a sociedade.

De acordo com o mesmo autor, a gama de instrumentos de política científica, tecnológica e de inovação possui diversos tipos de entidades e interesses envolvidos como mostra o Quadro 02.

Quadro 2 – Os instrumentos da política pública de P&D.

Instrumento no Sentido Estrito	Financiamento Institucional	<ul style="list-style-type: none"> • Centros nacionais de pesquisa; • Conselhos de pesquisa; • Organizações para a pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico; • Universidades e outras instituições de ensino superior; • Outros.
	Incentivos Financeiros	<ul style="list-style-type: none"> • Programas para a promoção indireta; • Programas para a promoção tecnológica (projetos colaborativos de P&D); • Capital de risco.
	Outros: Infraestrutura Para Inovação e Mecanismos de Transferência de Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • Informações e consultoria para PMEs; • Centros demonstrativos; • Centros de tecnologia; • Cooperação, redes, contatos pessoais • Informações e consultoria para PMEs; • Centros demonstrativos; • Centros de tecnologia; • Cooperação, redes, contatos pessoais;
Instrumentos no Sentido Amplo	Demanda Pública e Compras Públicas	-----
	Medidas Corporativas	<ul style="list-style-type: none"> • Perspectivas de longo prazo; • Prospectiva tecnológica; • Avaliação de tecnologias; • Iniciativas relacionadas à consciência tecnológica.

	Educação continuada e treinamento	-----
	Políticas Públicas	<ul style="list-style-type: none"> • Política de competição; • (Des-) regulamentação; • Estímulo público à demanda privada.

Fonte: Adaptado Meyer-Krahmer; Kuntze (1992).

Estes instrumentos podem ser usados de acordo com o interesse e intenção gerencial e política, podendo ser utilizados de forma separada ou combinada.

Kuhlmann (2018) ainda declara que todo programa de pesquisa e inovação possui uma quantidade expressiva de atores que interagem entre si. Estes atores em grande parte dos casos não formam uma massa homogênea com pensamentos, expectativas e interesses iguais. Dado a natureza desta interação o autor é categórico quando afirma que o “leque de possíveis resultados e impactos é enorme” (KUHLMANN, 2018, p.63).

No Quadro 3 pode-se entrever os impactos socioeconômicos gerados pelo investimento e pela criação de políticas públicas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

Quadro 3 – Campos mais afetados pelo investimento público em P&D.

Campos	Impactos Diretos		Impactos Indiretos	
	Curto Prazo	Longo Prazo	Curto Prazo	Longo Prazo
Impactos típicos da Ciência	Resultados Científicos	Conhecimento	Melhor Ensino	Transbordamentos Industriais
Impactos típicos da economia e sociedade	Melhor tecnologia	Melhor know-how técnico	Maior produtividade	Maior competitividade
Impactos típicos da política	Maior compreensão	Solução de problemas	Maior reconhecimento de problemas	Maior satisfação geral

Fonte: Elaborado com base em informações de Airaghi et al., 1999.

Os resultados oriundos da criação de políticas públicas e investimentos em (P&D) podem ser categorizados diante duas perspectivas: tipo do impacto e

temporalidade; em três campos de abrangência: ciência, economia/sociedade e política. Os impactos são descritos como diretos e indiretos e a temporalidade refere-se aos períodos de curto e longo prazo.

Os resultados diretos em um período de curto prazo apresentam grande relevância no melhoramento dos resultados científicos, tecnológicos e em uma maior compreensão as mudanças de paradigmas ocasionadas pela inserção de uma nova tecnologia ou lei na sociedade. Em um longo prazo os impactos diretos apresentam resultados como melhor conhecimento, expertise e aptidão para solução de problemas simples e complexos.

Os resultados advindos dos impactos indiretos em um curto prazo são categorizados pelo melhoramento do ensino, maior produtividade econômica e maior facilidade para o reconhecimento e solução de problemas. Em um longo prazo os impactos indiretos podem ser caracterizados pela criação e aumento da quantidade de indústrias, molhamento da competitividade sistêmica e econômica do país e maior satisfação da sociedade.

2.1. Empresas e Economias criativas

Os termos “indústrias criativas” e “economia criativa” são relativamente novos. Estes termos foram cunhados após um amplo debate científico pelo teóricos através dos anos e são utilizados para se referir ao novo modelo de produção global dado após a terceira revolução industrial (MIGUEZ, 2007).

O campo de estudo que estes termos abrangem focam nas “atividades baseadas no capital intelectual, que representa oportunidades para indivíduos, empresas, regiões e países fomentarem a geração de riquezas, impulsionar o crescimento econômico, geração de empregos e desenvolvimento (COSTA; SOUZA-SANTOS, 2011, p.01).

A percepção do tamanho do impacto das indústrias criativas na economia de um país ou região fomentou a criação de inúmeros tipos de modelos por parte dos teóricos com o intuito criar um arcabouço ferramental útil na classificação e definição destas empresas e “como uma forma de oferecer uma compreensão sistemática das características estruturais nas indústrias criativas” (UNCTAD, 2012, p.06). O relatório da Conferência das Nações Unidas Sobre Comercio e Desenvolvimento (UNCTAD)

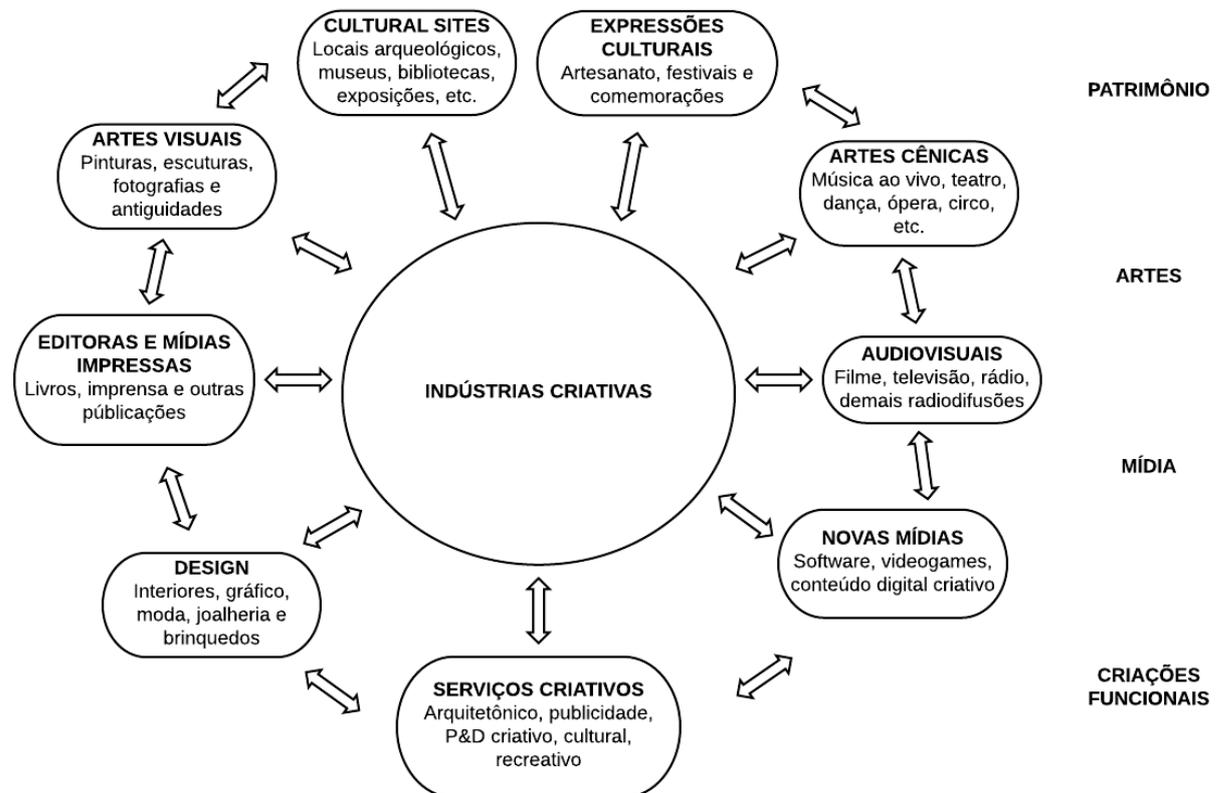
traz quatro tipos de modelos utilizados na classificação de indústrias que conformam a economia criativa.

- **Modelo do Departamento de Cultura, Mídia e Esportes do Reino Unido:** Definem-se como “indústrias criativas” aquelas que utilizam criatividade como matéria prima em suas atividades, na geração de riquezas e exploração de sua propriedade intelectual (DCMS, 2011).
- **Modelo de Textos Simbólicos:** Esse modelo estabelece as artes como o meio afirmativo da cultura popular, da sociedade e da política em uma sociedade; e como a cultura é formada e disseminada por meio da indústria.
- **Modelo de Círculos Concêntricos:** Este modelo estabelece que as ideias criativas e a criatividade como um todo são advindas das artes criativas: som, texto e imagem. As influências das artes nas ideias criativas são representadas por círculos concêntricos separados por camadas. À medida que as camadas se afastam do centro o “conteúdo das ideias” passam de “cultural” para “comercial” de forma gradativa.
- **Modelo de Direitos Autorais da Organização Mundial de Propriedade Intelectual:** Este modelo traz a propriedade intelectual como materialização da criatividade.

De acordo com a UNCTAD (2012), principal conferência que definiu um dos principais conceitos sobre economia criativa, a classificação dos setores criativos da economia é determinada de acordo com as atividades desempenhadas por suas “indústrias de criatividade”.

Estes setores englobam desde atividades “tradicionais e de patrimônio cultural, tais como artesanato e festividades culturais, a subgrupos mais tecnológicos e mais voltados à prestação de serviços, tais como audiovisuais e as novas mídias” UNCTAD, (2012, p.7). De acordo com a Figura 05 pode-se observar os diversos setores em que estas empresas podem ser inseridas.

Figura 5 – Classificação da UNCTAD para indústrias criativas.



Fonte: UNCTAD.

De acordo com o mesmo órgão estas empresas são definidas de acordo com a seguinte perspectiva:

- São empresas que utilizam a criatividade e o capital intelectual como principais insumos para a criação de seus serviços e produtos;
- Que geram receitas advindas da criatividade e propriedade intelectual;
- Que produzem produtos tangíveis ou intangíveis de cunho criativo, com valor econômico agregado de acordo com os objetivos do mercado.
- Que estão alocadas em setores que aliam áreas artísticas, de prestação de serviços e indústria;
- Que constituem um novo setor dinâmico no comércio mundial.

Para Newbigin (2010) as atividades culturais e criativas estiveram por muito tempo “a margem” da economia durante um longo período da história da humanidade. Para ele, as pessoas desempenhavam, em menor ou maior grau criativo, tais

atividades, porém não como finalidade de sua vida laboral. Newbiggin, (2010, p.13) ainda reitera que “hoje, as indústrias criativas são expressões do valor cultural e econômico” de uma sociedade.

Pacheco e Benini, (2015) declaram que organizações como estas têm chamado a atenção de setores, tanto públicos quanto privados, principalmente pela capacidade que estas apresentam de traduzir ideias em produtos e processos inovadores, bem como agregar valor social e cultural ao público final nas quais se destinam suas inovações.

De acordo com o relatório da (UNCTAD), (2012, p. 10), o termo “economia criativa’ é um conceito em evolução baseado em ativos criativos que potencialmente geram crescimento e desenvolvimento econômico.

O relatório da organização também descreve os atributos de economia criativa:

- Tipo de economia que pode promover a criação de emprego e renda para a população, bem como o aumento de exportações, à medida que estabelece a inclusão social, diversidade cultural e desenvolvimento humano;
- Economia em que os aspectos econômicos e tecnológicos se comunicam de forma estrita com os aspectos culturais e sociais, fomentando a inovação, a produção de propriedade intelectual e turismo.
- Economia baseada em atividades criativas e diversas “com uma dimensão de desenvolvimento e interligações cruzadas em macro e micro níveis para a economia em geral” (UNCTAD), (2012, p. 10).
- Economia que promove o desenvolvimento multidisciplinar assessorado por políticas públicas de inclusão e com potencial inovador.
- Economia que possui em seu núcleo indústrias criativas.

2.2. Dados Abertos

O acesso as informações via de dados abertos tem sido um tema amplamente debatido no Brasil e no mundo. O acesso a estes tipos de dados sofreu uma vertiginosa transformação com o advento da internet. No Brasil, a Lei de Acesso a Informação (LAI), Lei nº 12.527 do ano de 2011, torna um direito constitucional e

regulamenta o acesso a informações públicas por parte de pessoas físicas e jurídicas. A mesma lei assegura que todos os órgãos e entidades públicas do poder Executivo Federal deverão dispor de meios que assegurem o acesso a informação de forma ágil e transparente.

De acordo com Ribeiro e Almeida (2011), o tema Dados Abertos Governamentais (*Open Government Data*) cresce vertiginosamente a cada ano e o volume de informações geradas e publicadas pela humanidade apresentam crescimento exponencial se comparadas com outros momentos da história do mundo.

Os benefícios ocasionados pela liberação destes dados podem ter contundência direta na forma como os órgãos e entidades que se beneficiam de sua utilização, tanto na elaboração de indicadores confiáveis quanto na tomada de decisões administrativas e gerenciais.

Alcantara *et al.* (2015) também declaram que a publicação e disponibilização de dados abertos geram benefícios para a sociedade como um todo, além de possibilitar uma maior transparência dos órgãos governamentais sobre suas ações, tornando-se uma importante ferramenta de combate a corrupção e de tomada de decisões.

Porém, no Brasil, as barreiras tecnológicas e de infraestrutura ainda apresentam um grande empecilho ao acesso destes dados por parte dos seus beneficiários finais. Ainda se faz necessária a disseminação e criação de novas tecnologias que propiciem o acesso a estes dados de forma ágil e padronizada. A cultura de acesso a informação e a falta de maturidade institucional na gestão e manutenção de bases confiáveis também apresentam uma importante barreira a ser transpassada no que se refere a utilização destes dados.

Outro fator importante a ser considerado é que as instituições que fornecem dados abertos, em sua maioria, apresentam-nos de forma pouco didática e intuitiva, tornando-os de difícil interpretação, exceto por especialistas da área. Assim, existe certa negligência das Instituições em fazer com que população interessada tenha acesso aos dados de modo mais fácil e compreensível.

2.3. Fatores Que Influenciam O Processo Decisório

O processo decisório faz parte de e engloba diversos aspectos do cotidiano e da vida humana. Tomar decisões nem sempre são fáceis e para muitas pessoas esta ação pode ser marcada por um momento de profundo estresse. O processo de decisão pode ser influenciado por diversos fatores. De acordo com Alberto *et al.* (1998) alguns dos fatores que podem ter influência no o processo de decisão individual e coletivo são:

1. Aptidões cognitivas;
2. Cultura e Religião;
3. Nível social;
4. Sexo;
5. Valores pessoais;
6. Saúde;
7. Família;
8. Fator emocional;
9. Riscos;
10. Fatores externos.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a quantidade de fatores é ainda maior quando se trata de decisões de cunho organizacional e empresarial:

1. Qualidade dos serviços e/ou produtos;
2. Rapidez dos processos;
3. Preço de insumos e produtos;
4. Clientes;
5. Normas e leis;
6. Políticas e governo;
7. Sociedade;
8. Concorrência;
9. Mídia;
10. Cultura organizacional;
11. Desenvolvimento tecnológico;
12. Alocação de recursos;
13. Meio ambiente.

O processo de escolha em detrimento de diferentes tipos de contextos e situações sempre demanda que seja feita a melhor escolha, pois esta incide diretamente no resultado tanto da vida pessoal de um indivíduo como nos resultados de uma organização. Fazer boas escolhas é um fator ótimo buscado pelo ser humano, porém passivo de complexidade. Felizmente este processo pode ser facilitado devido a existências de sistemas e métodos capazes de apoiar o processo decisório, reduzindo o gasto de tempo e energia sobre o problema demandado.

2.4. Tipos e Linhas de Pesquisa dos SAD's

De acordo com Eom (1996, *apud* Alberto *et al.*, 1998), os principais tipos e linhas de pesquisa dos SAD's são:

1. **Sistemas de Apoio a Decisão em Grupo (GDSS):** estuda como os recursos de softwares e hardwares disponíveis no mercado podem auxiliar análises e elaboração de estratégias coletivas.
2. **Fundamentos sobre Sistemas de Apoio a Decisão (DSS):** Essa linha de pesquisa trabalha com a definição, conceitos, arquiteturas, taxonomias e evolução dos SAD's.
3. **Interface com o usuário:** Trabalha com a pesquisa de inserção dados e obtenção de resultados mais amigáveis, tornando a iteração entre homem-máquina mais harmoniosas.
4. **Modelos de gerenciamento:** Estuda como empregabilidades dos modelos lógicos de SAD's no que concerne: estrutura, representação, processamento e integração.
5. **Análise Multicritério de Apoio a Decisão (MCDA):** Trabalha com a análise de problemas que possuam múltiplos critérios de avaliação e/ou objetivos.
6. **Psicologia cognitiva/ ciência cognitiva:** Estuda como os processos cognitivos interligados com a capacidade de aprendizado humano e como o processo decisório pode ser influenciado entre diferentes personagens.
7. **Inteligência artificial:** Estuda como as tecnologias podem ajudar no desenvolvimento de sistemas computacionais mais robustos.

8. **Ciência organizacional:** Tem como foco de estudo a estrutura organizacional das empresas, buscando através do estudo de suas atividades o desenvolvimento de sistemas computacionais que auxiliem tais organizações.
9. **Ciência dos sistemas:** Estuda os sistemas de uma determinada organização bem como sua complexidade de interrelação com outros sistemas dentro e fora da empresa.
10. **Sistemas Multicritério de Apoio a Decisão/ Sistemas de Apoio à Negociação:** Estuda a criação e desenvolvimento de sistemas baseados na (MCDA).

2.5. Trabalhos Correlatos

Os SAD's tornaram-se uma importante ferramenta de auxílio para os gestores públicos na elaboração de novas leis e normas e na aplicação de recursos públicos de forma mais eficaz. Para Leite e Rezende (2010) a administração pública pode se beneficiar das novas tecnologias emergentes no mercado, principalmente as tecnologias da informação e da comunicação, pois todo gestor público necessita de informações personalizadas e em tempo hábil, que estruturam um conjunto de indicadores precisos e adequados que propiciem uma boa escolha ou tomada de decisão.

Para Dornelas e Hoppen (1999, p.01) "o processo coletivo de tomada de decisão hoje em dia é reconhecido como uma forma correta de tomar decisões na maioria das situações dentro das organizações". Este processo coletivo de construção pode e deve ser auxiliado por uma TI que propicie uma melhor comunicação e administração das informações entre todos os agentes envolvidos. Os atores ainda reforçam que as novas tecnologias podem beneficiar todo trabalho intelectual desempenhado pelo homem, "fornecendo-lhe condições para gerir organizações de forma criativa, gerando melhores soluções para suas estruturas" (DORNELAS; HOPPEN, 1999, p.15).

Para Santos *et al.*, (2012) o planejamento de atuação de um município ou região deve levar em conta o diagnóstico dos problemas da região: problemas ambientais, sociais e econômicos; bem como desenvolver planos de ações pertinentes que atuem na resolução dos problemas da melhor forma possível.

Ainda sobre o desenvolvimento do trabalho, Santos *et al.* (2012, p.636), declararam:

A metodologia proposta para a construção do trabalho envolveu a aplicação de técnicas de sistema de informações geográficas por meio de análise multicritério, em função da possibilidade de combinação das variáveis relacionadas ao conforto domiciliar e ao índice de desenvolvimento humano e, como resultado dessa combinação, a elaboração do Mapa de Fragilidade Social.

Sobre o uso de técnicas de análise multicritério aplicado às políticas públicas, os autores Jannuzzi, Miranda e Silva (2009), demonstraram que as ferramentas de apoio a decisão podem ter grande utilidade para os gestores públicos no que concerne a tomada de decisão dentro da esfera pública e em qualquer “situação em que as decisões precisam se pautar por critérios técnicos objetivos e transparentes e também por incorporar os juízos de natureza política e subjetiva dos gestores públicos envolvidos” (JANNUZZI; MIRANDA; SILVA, 2009, p. 69).

Os autores ainda declaram:

Como tantas outras técnicas quantitativas, a Análise Multicritério pode ser um recurso útil para o gestor público. Para tanto é preciso que se entenda a ferramenta como recurso para reflexão das práticas e auxílio à tomada de decisão, garantindo a transparência e a possibilidade de incorporação de juízos de valor subjetivos no processo. O campo de aplicações práticas é muito grande; é preciso começar a explorá-lo (JANNUZZI; MIRANDA; SILVA, 2009, p. 84).

Em outro estudo elaborado por Calijuri, Melo e Lorentz (2015), os autores conseguiram identificar inúmeras alternativas viáveis para o remanejamento do lixo da cidade na qual o estudo foi proposto para áreas mais adequadas.

Sobre o estudo os autores concluíram que:

Os resultados obtidos revelaram que o método de análise estratégica de decisão, viabilizada pela potencialidade do SIG, permite a integração de informações espaciais para tomada de decisão no processo de avaliação e seleção de áreas para a implantação de empreendimentos impactantes (CALIJURI; MELO; LORENTZ, 2015, p.248).

Como é possível notar nos trabalhos de Santos *et al.* (2012); Jannuzzi, Miranda e Silva (2009); e Calijuri, Melo e Lorentz (2015); as ferramentas multicritério facilitam a tomada de decisões complexas frente a um conjunto de alternativas que muitas

vezes possuem variáveis conflitantes. Ferramentas estas que podem ser utilizadas nas mais diversas situações, tanto no setor público como no setor privado.

Para Araújo e Almeida (2009) processo de tomada de decisão nos dias atuais tornou-se uma atividade de alta complexidade. Os ambientes cada vez mais competitivos requerem respostas e soluções ágeis em decorrência do aumento da velocidade das mudanças e do alto grau de incerteza acarretado por esta volatilidade. Em decorrência disto não, segundo os mesmos autores, não é mais possível utilizar as mesmas ferramentas tradicionais para tomada de decisões estratégicas, dado o ambiente caracterizado por mudanças muito rápidas, e que em decorrência disto é necessário utilizar novas ferramentas capazes de melhorar o julgamento e capacidade de assertividade dos próprios decisores. A decisão acerca da alocação de recursos em um portfólio de projetos pode consumir muito tempo de trabalho, envolvendo normalmente a gerência de alto nível da organização, para a qual a escassez de tempo é fato notório (KEISLER, 2004). O trabalho elaborado por Araújo e Almeida (2009) aplicou a metodologia multicritério para seleção de investimentos estratégicos em Petróleo e Gás no nordeste do Brasil, usando o método PROMETHEE II. O trabalho dos autores buscou oferecer aos decisores inseridos no mercado de petróleo e gás um ranking completo de alternativas que auxiliassem o processo estratégico dentro das empresas visando uma melhoria no processo de tomada de decisão no portfólio de investimentos de petróleo e gás.

Já no trabalho desenvolvido por Costa e Almeida (2002) os autores utilizaram o método PROMETHEE II para a priorização de sistemas de informação, apresentando um ranking de módulos de sistemas de informação através de critérios ponderados por decisores. O intuito do trabalho foi analisar o impacto dos fatores estratégicos e aspectos operacionais dos processos de negócio.

Os autores Cavalcante e Almeida (2005) utilizaram o modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza. O trabalho dos autores buscou dar maior confiabilidade na tomada de decisão em situações de manutenção, já que estas podem possuir grande impacto na produção das indústrias, dada a complexidade da manutenção nos diversos meios de produção. Neste trabalho os autores puderam contornar duas das principais dificuldades relacionadas com o problema de manutenção: poder decidir qual a periodicidade das substituições para um determinado item com base em mais de um critério e poder e prover um apoio

adequado ao decisor na difícil tarefa de decidir o tempo mais oportuno para a substituição de um item.

2.6. Cenário e Políticas Públicas

A elaboração de um cenário nada mais é do que a construção de uma situação hipotética que poderia ocorrer dada a ocorrência de evento, ou seja, é uma simulação da realidade, ou possível desdobramento dos fatos com base na escolha de uma dada alternativa.

De acordo com Costa e Alexandre (1995) é preciso levar em consideração vários aspectos na construção de um dado cenário:

1. Analisar os fatores ambientais do objeto de estudo que irão compor o cenário;
2. Elencar os acontecimentos que podem ocorrer no cenário;
3. Agregar e gerar análises qualitativas e quantitativas sobre o objeto de estudo.
4. Criar um ranking de cenários de forma distinta, indo do cenário mais pessimista até o mais otimista;
5. Avaliar as possibilidades de ocorrência de cada um dos cenários;
6. Construir um quadro ou matriz onde possam ser expostas todas as situações contidas em cada um dos cenários.

A construção de cenários nem sempre é dada de forma fácil e intuitiva, a dificuldade na obtenção de informações confiáveis e que retratem a realidade sobre o objeto de estudo em questão, a falta de entendimento e sincronia dos atores envolvidos, são alguns dos problemas enfrentados em sua composição.

Em contraponto, os SAD's possibilitam a criação e estruturação de cenários para análise de eventuais riscos e acontecimentos dado um objeto de estudo. No campo político de criação de políticas públicas essa ferramenta pode auxiliar a composição de cenários da seguinte forma:

1. Identificação de atores: políticos, empreendedores, investidores, sociedade;
2. Identificação de critérios de decisão: estabelecer critérios de acordo com o problema a ser solucionado. Por exemplo: identificação das escolas com maiores necessidades de intervenção de um determinado município baseando-se pelo índice de evasão dos alunos, índice de aprovação, índice de

reprovação, disponibilidade de equipamentos, número de professores, nível acadêmico do quadro docente; identificação de regiões ou cidades com maiores potenciais de economia criativa e de inovação para investimentos públicos e privados baseando-se em: número de empresas criativas disponíveis no local, disponibilidade de clusters criativos, índice de violência, índice de desenvolvimento humano, renda per capita da população, etc.

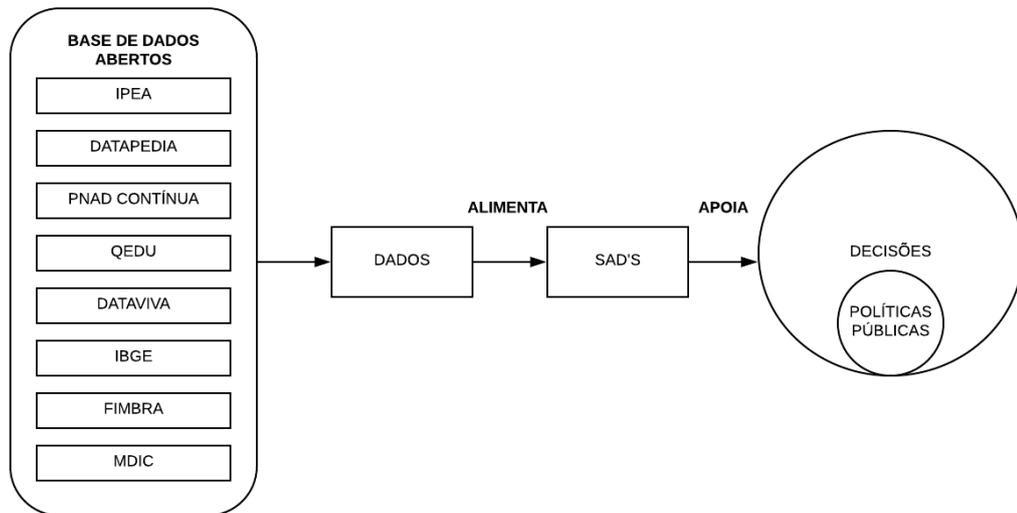
3. Solução de problemáticas de decisão: criação de políticas públicas mais eficazes, escolha de regiões com maiores potenciais de geração de riqueza para investimentos públicos e privados, ranqueamento das áreas do setor público com maiores necessidades de investimento: saúde, educação, segurança, etc.

4.

A relação de benefício advinda da utilização de SAD's baseados em dados abertos para as políticas públicas podem configurar um novo paradigma de tomada de decisão dentro das organizações governamentais de âmbitos municipais, estaduais e federais.

Sendo estes sistemas baseados em base de dados abertos e confiáveis a sociedade como um todo pode se beneficiar com leis e normas mais eficientes e que estejam mais consonância com a realidade do problema que elas propõem solucionar, bem como facilitar a tomada de decisão dos políticos. De acordo com a Figura 06 pode-se observar como pode ser dada esta relação. Os dados disponíveis em plataformas e bases abertas podem alimentar os SAD's que por sua vez podem apoiar os mais diversos tipos de decisões, incluindo decisões de políticas públicas. O incentivo a criação de empresas, de propulsão de economias criativas regionais e fomento de atividades laborais ligados a este segmento de economia, podem ser um dos muitos benefícios gerados por estes tipos de sistemas.

Figura 6 – Política pública, sistema de apoio a decisão e base de dados abertos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Além dos benefícios diretos gerados aos gestores públicos e sociedade, este tipo de sistema pode propiciar um amadurecimento cultural e gerencial por parte das organizações públicas no que concernem as suas decisões e o impacto que elas podem causar.

Porém, este tipo de proposta pode apresentar alguns entraves, como: ausência de capital humano especializado, descrença por parte do corpo gestor no potencial da ferramenta, barreiras tecnológicas, dificuldade na obtenção de dados, entre outros.

2.7. Método de Análise Multicritério

A escolha do método de análise multicritério para tomada de decisão deve se basear em dois princípios primordiais:

1. Estratégia de decisão adotada no estudo;
2. Tipo de problemática utilizada no estudo e que esteja de acordo com os fins do estudo.

De acordo com Almeida (2013), a escolha da abordagem multicritério deve ser definida após a formulação de uma estratégia de decisão. Esta estratégia de decisão, de acordo com o mesmo autor, é baseada em cinco etapas:

1. Inteligência: identificação de problemas que necessitem serem tomadas decisões complexas;

2. Desenho: construção do modelo baseado que apresente alguma solução para o problema identificado na fase de inteligência;
3. Escolha: escolha da alternativa que apresente melhor desempenho, identificada após a aplicação do modelo proposto;
4. Revisão: esta etapa consiste na revisão das etapas anteriores (inteligência, desenho e escolha) com o intuito de validação do problema, modelo e escolha da melhor alternativa. Esta fase serve para identificar eventuais “falhas” de concepção da problemática e elaboração do modelo proposto para ver se o mesmo atende aos requisitos da realidade;
5. Implementação: aplicação do modelo proposto para resolver a problemática na qual propõe solucionar.

Dito isto, as fases para a elaboração da estratégia de decisão para este trabalho foram desenhadas da seguinte forma:

1. Inteligência: ranquear as capitais do nordeste brasileiro de acordo com o seu grau de inovação baseando-se em dados disponíveis em plataformas de dados abertos;
2. Desenho: construção do modelo proposto por este trabalho baseando a confecção dos critérios e indicadores em dados disponibilizados em plataformas de dados abertos;
3. Escolha: ranking das capitais de acordo com seu grau de inovação;
4. Revisão: análise do modelo proposto através da criação de dois cenários para identificação de variações;
5. Implementação: implementação do modelo proposto por este trabalho.

A escolha do método de análise multicritério foi definida após a elaboração da estratégia de decisão, pois esta influi diretamente na escolha do método utilizado. De acordo com Roy (1996) existem quatro tipos de problemáticas nas quais os métodos de análise multicritério podem ser utilizados:

- Problemática $P.\alpha$ ou de Escolha: utilizada quando processo de decisão se estabelece pela escolha de uma ou subconjunto de ações mediante as alternativas estabelecidas.
- Problemática $P.\beta$ ou de Classificação: classificação das alternativas levantadas de acordo com um conjunto de classes definidas.

- Problemática P. γ ou de Ordenação: ordenação das alternativas estabelecidas através da criação de um ranking.
- Problemática P. δ ou de Descrição: tem como objetivo o apoio de decisão mediante a descrição de ações tomadas e de suas possíveis consequências.

Ainda de acordo com Roy (1996) os métodos de análise multicritério são classificados de acordo com sua tipologia:

- Métodos de Agregação por Critério Único de Síntese, como o Modelo de Agregação Aditiva;
- Métodos de Sobreclassificação, onde estão incluídos os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE.
- Métodos Iterativos, que são estabelecidos a partir da estruturação de relações matemáticas com múltiplos objetivos.

Roy (1996) também estabelece o conjunto básico de relações binárias considerados nas abordagens de análise multicritério

- Indiferença (I): quando duas alternativas apresentam equivalência;
- Preferência Estrita (P): quando uma alternativa é preferível em relação a outra;
- Preferência Fraca (Q): quando uma alternativa é preferível em relação a outra, porém sem razões que justifiquem uma preferência estrita (incerteza);
- Incomparabilidade (R): quando as alternativas não podem ser comparadas.

A problemática identificada diante as necessidades deste trabalho foi a problemática P. γ ou de Ordenação, onde os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE possuem um arcabouço ferramental e metodológico satisfatórios capazes de resolver problemas que envolvam esse tipo de situação.

A escolha do método de análise multicritério escolhido para este trabalho baseou-se no que foi posto nesta seção e será explicado na seção 3.4.

2.8. Família do Método Prométhée

Os seguintes métodos da família PROMETHÉE são descritos e utilizados por diversos autores (FERREIRA; ALBERTO; RANGEL, 2007; ALMEIDA; COSTA, 2002; SILVA; SCHRAMM; CARVALHO, 2014):

Quadro 4 – Família PROMETHÉE.

MÉTODO	DESCRIÇÃO
PROMETHÉE I	Utilizado em problemas que envolvam de ordenação de alternativas.
PROMETHÉE II	Utilizado em problemas que envolvam de ordenação de alternativas, porém, ao contrário do PROMETHÉE I, ele estabelece uma ordem preliminar completa entre as alternativas.
PROMETHÉE III e IV	Utilizados em problemas de decisão mais complexos e em situações que envolvam sobreclassificação de componentes estocásticos.
PROMETHÉE V	Neste método são implementadas restrições para cada alternativa em relação ao método PROMETHÉE II.
PROMETHÉE VI	Este método é utilizado em problemas que envolvam escolha e/ou sobreclassificação de alternativas. Destinado às situações em que o decisor não consegue estabelecer um valor fixo dos pesos para cada critério levantado.
PROMETHÉE GAIA	Extensão dos resultados do PROMETHÉE, através de um procedimento visual e interativo.

Fonte: Adaptado de Silva; Schramm; Carvalho (2014).

De acordo com Brans e Mareschal (1988), os métodos dessa família trabalham com um conjunto de seis funções de critérios, onde: $d = g_j(a) - g_j(b)$:

- Função Critério Usual (Equação 3.1), onde ocorre uma imediata preferência estrita:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } d = 0 \\ 1 & \text{se } d \neq 0 \end{cases} \quad (3.1)$$

- Função Quase-Critério (Equação 3.2), onde ocorre a determinação de um limiar de indiferença (q):

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } (-q \leq d \leq q) \\ 1 & \text{se } (d < -q) \text{ e } (d > q) \end{cases} \quad (3.2)$$

- Função Limiar de Preferência (Equação 3.3), onde ocorre preferência até um limiar de preferência (p) que deve ser fixado:

$$H(d) = \begin{cases} \frac{d}{p} & \text{se } (-p \leq d \leq P) \\ 1 & \text{se } (d < -p) \text{ e } (d > p) \end{cases} \quad (3.3)$$

- Função Pseudo-Critério (Equação 3.4), onde devem ser definidos os limiares de preferência (p) e indiferença (q) de forma que a preferência é média entre estes dois limiares:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } |d| \leq q \\ \frac{1}{2} & \text{se } q < |d| < p \\ 1 & \text{se } p < |d| \end{cases} \quad (3.4)$$

- Função Área de Indiferença (Equação 3.5), onde devem ser fixados os dois limiares (p e q) de forma que a preferência é crescente entre estes limiares:

$$H(d) = \begin{cases} 0 & \text{se } |d| \leq q \\ \frac{|d|-q}{p-q} & \text{se } q < |d| < p \\ 1 & \text{se } p < |d| \end{cases} \quad (3.5)$$

- Função Critério Gaussiano (Equação 3.6), onde deve ser fixado um desvio padrão de forma que existe uma preferência crescente obedecendo a uma distribuição normal:

$$H(d) = 1 - e^{-\frac{d^2}{2\sigma^2}} \quad (3.6)$$

Este trabalho utilizou a função de critério usual com o objetivo de trabalhar especificamente com preferências estritas, evitando o uso de limiares de preferência, visto que a eliciação desses parâmetros se tornaria muito difícil haja vista a inexistência de um decisor “humano”, uma vez que os valores obtidos para os critérios

de cada alternativa (as capitais) são oriundos não de um julgamento de agentes humanos, mas de fontes de dados abertas que trabalham com indicadores relacionados com as necessidades deste trabalho.

Sem o julgamento do decisor sobre esses limiares, pode ocorrer algum tipo de viés nos resultados obtidos. Os métodos de análise multicritério foram criados para trabalhar as preferências de agentes decisores humanos, em outras palavras, seus resultados representam o processamento de informações conforme as preferências individuais de determinado agente decisor no caso de uma decisão individual. Algo que poderia ter sido feito seria a utilização de um especialista para determinar esses valores.

Do ponto de vista prático, esses limiares determinam limites "toleráveis" para auxiliar a determinar o tipo de relação binária: no limiar de preferência, verifica-se até que ponto uma alternativa pode ser estritamente preferível à outra; no limiar de indiferença, procura-se verificar se uma alternativa, quando sendo comparada a outra, está em uma faixa de valores onde a escolha por ambas é indiferente, do ponto de vista da preferência do decisor, tanto faria escolher uma ou outra.

Em termos práticos, o uso desses indicadores é fundamental, impactando diretamente em como uma alternativa irá se relacionar com as demais, em termos de relações binárias de preferência.

Aqui, poderiam ter sido utilizadas algumas medidas estatísticas básicas para sanar este problema (quartis, por exemplo), muito embora não seja o recomendado já que o recomendado é evidenciar isso junto aos agentes humanos decisores.

2.8.1. Promethée II

A família de métodos PROMETHÉE baseia inicialmente a sua estrutura de avaliação de acordo com o peso dado a cada critério. É através destes pesos que são mensurados o grau de sobreclassificação das alternativas de uma em relação a outra (ALMEIDA, 2013).

Em relação ao método PROMETHÉE II ele ordena as alternativas de acordo com o fluxo líquido (3.7) mediante o desempenho do fluxo positivo e negativo das alternativas, a função para o cálculo do fluxo positivo (ϕ^+) e do fluxo negativo (ϕ^-) estão demonstrados nas equações (3.11) e (3.12), respectivamente:

$$\phi_a = \phi_a^+ - \phi_a^- \quad (3.7)$$

As relações da função de preferência (3.8) deste modelo $F(a, b)$ de a sobre b é definida de acordo com Brans e Vincke (1985):

$$F(a, b) = \begin{cases} 0 & \text{se } f(a) \leq f(b) \\ p[f(a), f(b)] & \text{se } f(a) > f(b) \end{cases} \quad (3.8)$$

A função de preferência possui dois tipos de relação: preferência e indiferença. A Equação (3.9) representa a função de preferência para o critério usual:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{para todo } x \leq 0 \\ 1 & \text{para todo } x > 0 \end{cases} \quad (3.9)$$

O grau de sobreclassificação é representado por $\pi(a, b)$, onde:

$$\pi(a, b) = \sum_{i=1}^n p_i F_i(a, b) \quad (3.10)$$

Onde:

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1$$

p_i representa o peso de cada critério;

$F_i(a, b)$ representa a função da diferença entre o desempenho das alternativas para cada critério $[g_i(a) - g_i(b)]$.

A função da diferença deve ter valores entre 0 e 1, de forma que 0 representa uma indiferença e 1 uma preferência estrita.

As Equações (3.11) e (3.12) representam o fluxo positivo e o fluxo negativo utilizados para o cálculo do fluxo líquido (3.7):

$$\phi^+(a) = \sum_{b \in A} \pi(a, b) \quad (3.11)$$

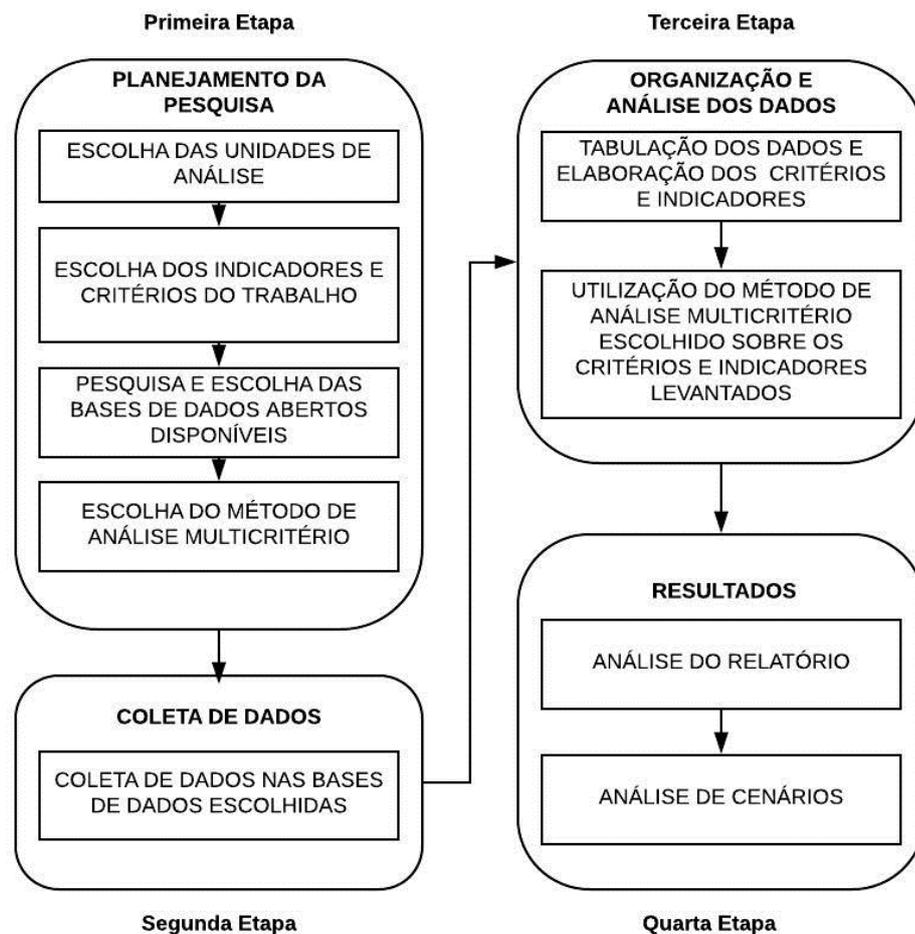
$$\phi^-(a) = \sum_{b \in A} \pi(b, a) \quad (3.12)$$

O fluxo positivo (ϕ^+) representa a força que uma alternativa tem em relação as demais alternativas, ou seja, o quanto uma alternativa pode superar outra. Já o fluxo negativo (ϕ^-) representa a fraqueza de uma dada alternativa, ou seja, quanto as outras alternativas podem superá-la.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos empregados neste trabalho foram estabelecidos mediante quatro etapas como mostra a Figura 07.

Figura 7 – Etapas do processo metodológico do trabalho.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira etapa da metodologia deste trabalho refere-se ao seu planejamento inicial, onde, através deste, foi possível estabelecer o seu foco principal e objeto. A partir disto, foram estabelecidas as unidades de análise do estudo, a conformação dos indicadores e critérios que possibilitassem a mensuração do objetivo pretendido, a escolha das bases abertas que disponibilizassem dados compatíveis com a estruturação dos critérios e indicadores estabelecidos e a escolha do método de análise multicritério capaz de ranquear as unidades de análise.

A segunda etapa da metodologia deste trabalho refere-se a coleta de dados nas bases identificadas na primeira etapa.

A terceira etapa da metodologia deste trabalho se refere a organização e análise dos dados. Neste passo foram tabulados os dados levantados na segunda etapa, confeccionados os indicadores de mensuração do problema, estabelecidos os pesos para cada critério e empregado o método de análise multicritério escolhido.

A quarta etapa da metodologia deste trabalho refere-se a obtenção e análise dos resultados obtidos e variação de cenários.

3.1. Unidades De Análise

As unidades de análise escolhidas e estudadas neste trabalho foram as nove capitais do nordeste brasileiro: Aracajú - SE, Fortaleza - CE, João Pessoa - PB, Maceió - AL, Natal - RN, Recife - PE, Salvador - BA, São Luís - MA e Teresina – PI. Esta escolha parte do pressuposto de que estes centros são referências devido aos seus tamanhos e importância econômica. É importante frisar que dentro de cada estado em questão há prevalências de outras cidades e regiões com grande circulação de pessoas e contundência econômica, como: Caruaru – PE, Campina Grande – PB, Juazeiro do Norte – CE, entre outros. Porém, optou-se pela escolha das nove cidades citadas por também se tratarem das capitais de seus respectivos estados.

3.2. Critérios E Indicadores

A escolha dos critérios e indicadores deste trabalho se baseou integralmente no trabalho de Favaretto e Catela (2013), dado que os autores também desenvolveram um trabalho de mensuração do potencial criativo dos municípios brasileiros, baseando-se em fontes de dados abertas, porém utilizando um enfoque diferente do utilizado neste estudo. A composição dos indicadores deste trabalho, em relação ao trabalho citado, também sofreu alterações devido ao acréscimo de outros critérios identificados por sua relevância para este estudo e da exclusão de outros que não apresentavam contundência expressiva. A análise baseou-se na criação de dois cenários. Isso foi feito para determinar se o conjunto de dados de dados (indicadores) escolhidos afetaria a posição das capitais do nordeste no ranking obtido através do método aplicado.

Para o Cenário 1 foram levantados cerca de quatro indicadores contemplados nas áreas de: capital humano, ambiente urbano, capital social, estrutura econômica produtiva. Foram também levantados cerca de quarenta e seis critérios que ajudaram na composição dos indicadores citados para o Cenário 1 como mostra o Quadro 5.

Quadro 5 – Critérios e indicadores utilizados no cenário 1.

INDICADORES	CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
-------------	-----------	-----------

Capital Humano	Nível de Qualificação	<ul style="list-style-type: none"> • Razão do total de pessoas com ensino fundamental completo pelo total de habitantes do município. (C1) • Razão do total de pessoas com ensino médio completo pelo total de habitantes do município. (C2) • Razão do total de pessoas com ensino superior completo pelo total de habitantes do município. (C3)
	População Jovem	<ul style="list-style-type: none"> • Razão do total do total de pessoas com idade ativa entre 25 e 34 anos entre os habitantes totais do município. (C4)
	Classe Criativa	<ul style="list-style-type: none"> • Razão do total de trabalhadores alocados em empresas criativas pelo total de habitantes do município. (C5) • Razão do total de trabalhadores do município pelo total de habitantes do município. (C6) • Razão entre o total de trabalhadores de empresas criativas pelos trabalhadores totais do município. (C7)
Ambiente Urbano	Infraestrutura Educacional	<ul style="list-style-type: none"> • Total de escolas de ensino infantil per capita. (C8) • Total de escolas de ensino fundamental per capita. (C9) • Total de escolas de ensino médio per capita (C10) • Total de Instituições de ensino superior. (C11)
	Investimento local em cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas em cultura, patrimônio cultural e difusão cultural per capita. (C12)
	Bens público relacionados a cultura	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade total de bibliotecas. (C13) • Existência de fundação municipal de cultura. (C14) • Quantidade total de museus. (C15) • Quantidade total de teatros e salas de espetáculos. (C16) • Existência de centros culturais. (C17) • Existência de estádios ou ginásios poliesportivos. (C18) • Existência de conselho municipal de segurança pública. (C19) • Existência de fundo municipal de segurança pública. (C20) • Existência de plano municipal de segurança pública. (C21) • Existência de delegacia de Polícia Civil. (C22)
Capital Social	Segurança Pública	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas em segurança pública. (C23)
	Despesas com Direitos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Despesas per capita em assistência social. (C24) • Despesas per capita em saúde. (C25) • Despesas per capita em educação. (C26) • Despesas per capita em direitos da cidadania. (C27) • Despesas per capita em urbanismo. (C28) • Despesas per capita em habitação. (C29) • Despesas per capita em saneamento. (C30) • Despesas per capita em desporto e lazer. (C31)
	Diversidade Étnica	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de população amarela. (C32) • Índice de população branca. (C33) • Índice de população indígena. (C34) • Índice de população parda. (C35) • Índice de população preta. (C36)
	Aspectos Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • IDHM Longevidade. (C37) • IDHM Educação. (C38) • IDHM Renda. (C39) • IDHM. (C40) • Índice de Gini. (C41) • Taxa de Homicídios por 100 mil hab. (C42)
Estrutura Econômica Produtiva	Empresas Criativas	<ul style="list-style-type: none"> • Razão da quantidade total de empresas de criativas total de habitantes do município. (C43)
	Balança Comercial por Município	<ul style="list-style-type: none"> • Importação per capita. (2017) (C44) • Exportação per capita. (2017) (C45)
	Índice Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Razão entre pessoas que exercem atividades profissionais, científicas e técnicas pelo total de habitantes do município. (C46)

Fonte: Adaptado Favaretto e Catela (2013)

O Cenário 2 apresenta a mesma quantidade de indicadores do Cenário 1, porém foram utilizados cinquenta e três critérios em sua composição, sete a mais do que no Cenário 1 como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 – Critérios e indicadores utilizados no Cenário 2.

INDICADORES	CRITÉRIOS	DESCRIÇÃO
Capital Humano	Nível de Qualificação	<ul style="list-style-type: none"> Razão do total de pessoas com ensino fundamental completo pelo total de habitantes do município. (C1) Razão do total de pessoas com ensino médio completo pelo total de habitantes do município. (C2) Razão do total de pessoas com ensino superior completo pelo total de habitantes do município. (C3) Razão do total de pessoas com ensino fundamental incompleto pelo total de habitantes do município. (C47) Razão do total de pessoas com ensino médio incompleto pelo total de habitantes do município. (C48) Razão do total de pessoas com ensino superior incompleto pelo total de habitantes do município. (C49)
	População Jovem	<ul style="list-style-type: none"> Razão do total do total de pessoas com idade ativa entre 25 e 34 anos entre os habitantes totais do município. (C4)
	Classe Criativa	<ul style="list-style-type: none"> Razão do total de trabalhadores alocados em empresas criativas pelo total de habitantes do município. (C5) Razão do total de trabalhadores do município pelo total de habitantes do município. (C6) Razão entre o total de trabalhadores de empresas criativas pelos trabalhadores totais do município. (C7)
Ambiente Urbano	Infraestrutura Educacional	<ul style="list-style-type: none"> Total de escolas de ensino infantil per capita. (C8) Total de escolas de ensino fundamental per capita. (C9) Total de escolas de ensino médio per capita (C10) Total de Instituições de ensino superior. (C11)
	Localização Geográfica	<ul style="list-style-type: none"> Distância a São Paulo. (C50). Distância ao Rio de Janeiro. (C51)
	Investimento local em cultura	<ul style="list-style-type: none"> Despesas em cultura, patrimônio cultural e difusão cultural per capita. (C12)
	Bens público relacionados a cultura	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade total de bibliotecas. (C13) Existência de fundação municipal de cultura. (C14) Quantidade total de museus. (C15) Quantidade total de teatros e salas de espetáculos. (C16) Existência de centros culturais. (C17) Existência de estádios ou ginásios poliesportivos. (C18) Existência de conselho municipal de segurança pública. (C19) Existência de fundo municipal de segurança pública. (C20) Existência de plano municipal de segurança pública. (C21) Existência de delegacia de Polícia Civil. (C22)
Capital Social	Segurança Pública	<ul style="list-style-type: none"> Despesas em segurança pública. (C23)
	Despesas com Direitos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> Despesas per capita em assistência social. (C24) Despesas per capita em saúde. (C25) Despesas per capita em educação. (C26) Despesas per capita em direitos da cidadania. (C27) Despesas per capita em urbanismo. (C28) Despesas per capita em habitação. (C29) Despesas per capita em saneamento. (C30) Despesas per capita em desporto e lazer. (C31)
	Diversidade Étnica	<ul style="list-style-type: none"> Índice de população amarela. (C32) Índice de população branca. (C33) Índice de população indígena. (C34) Índice de população parda. (C35) Índice de população preta. (C36)

	Aspectos Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • IDHM Longevidade. (C37) • IDHM Educação. (C38) • IDHM Renda. (C39) • IDHM. (C40) • Índice de Gini. (C41) • Taxa de Homicídios por 100 mil hab. (C42)
Estrutura Econômica Produtiva	Empresas Criativas	<ul style="list-style-type: none"> • Razão da quantidade total de empresas de criativas total de habitantes do município. (C43)
	Balança Comercial por Município	<ul style="list-style-type: none"> • Importação per capita. (2017) (C44) • Exportação per capita. (2017) (C45) • Importação per capita. (2016) (C52) • Exportação per capita. (2016) (C53)
	Índice Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> • Razão entre pessoas que exercem atividades profissionais, científicas e técnicas pelo total de habitantes do município. (C46)

Fonte: Adaptado Favaretto e Catela (2013)

Desses cinquenta e três critérios, quarenta e seis foram utilizados no Cenário 1. A inserção destes sete critérios C47, C48, C49, C51, C51, C52 e C3 ao Cenário 2, em relação ao Cenário 1, deu-se pelo fato de entrever possíveis variações entre os dois cenários, a explicação para inserção destes sete critérios ao Cenário 2 está na seção 4.3.

3.3. Bases De Dados Abertas

A pesquisa das bases de dados abertas foi feita através da internet utilizando as ferramentas de pesquisa da plataforma Google. Foi feita uma busca através de palavras chaves com relação direta aos indicadores. As bases de dados encontradas na pesquisa foram:

- 1. PNAD Contínua:** Pesquisa amostral desenvolvida pelo IBGE e realizada nos domicílios brasileiros. Tem como finalidade a criação de indicadores que possibilitem a mensuração da realidade socioeconômica do Brasil. Os principais indicadores levantados pela pesquisa são: população residente segundo o sexo e os grupos de idade, taxa de desocupação, taxa de atividade, nível da ocupação, taxa de analfabetismo, taxa ocupação para pessoas com mais de quatorze anos, rendimento médio mensal per capita dos domicílios (IBGE, 2018).
- 2. IBGE Cidades:** Base de dados com dados referentes a todos os municípios brasileiros com informações sobre: tamanho da população, taxa de natalidade, pirâmide etária, economia, PIB, entre outros (IBGE, 2018).

3. **Sistema de Recuperação Automática (SIDRA):** sistema que possibilita a recuperação de dados obtidos pelo IBGE. Nele é possível obter dados sobre temas como: território, população, índices de preços, emprego, construção civil, indústria, comércio, previsão de safra, agricultura, pecuária, silvicultura, horticultura, extração vegetal, orçamento familiar, contas nacionais, registro civil, serviços, empresas (IBGE, 2018).
4. **QEDu:** plataforma que disponibiliza dados sobre o ensino nas escolas públicas dos municípios brasileiros (QEDu, 2018).
5. **DATAVIDA:** plataforma aberta de pesquisa que disponibiliza dados sobre os municípios brasileiros, criada com o intuito de facilitar o acesso a informação, buscando fomentar a implementação de políticas públicas e realização de estudos acadêmicos (DATAVIVA, 2018).
6. **FINBRA:** base de dados que possui informações acerca dos dados contábeis dos municípios brasileiros (IBGE,2018).
7. **IPEA:** O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada é uma fundação pública federal vinculada ao Ministério de Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Suas ações e pesquisas visam apoiar a tomada de decisão nas áreas de políticas públicas com foco em desenvolvimento (IPEA, 2018).
8. **DATAPEDIA:** plataforma que agrupa dados diversas fontes confiáveis do governo brasileiros sobre todos os municípios da federação (DATAPEDIA, 2018).
9. **MDIC:** o MDIC é um órgão federal responsável pelas políticas públicas ligadas ao comércio e que visa estabelecer melhores condições de competitividade as empresas brasileiras no exterior e dentro do próprio país (SEBRAE, 2018).
10. **Google Maps:** ferramenta de georreferenciamento disponibilizada pela Google.

3.4. Escolha Do Método

A proposta deste estudo é a criação de um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com o seu grau de inovação, para isto é necessário que haja a sobreclassificação das unidades de análise (capitais) de acordo com os critérios estabelecidos. Dentre os métodos disponíveis que trabalham com a problemática de sobreclassificação (*Outranking*) podem ser citados os métodos da família ELECTRE

(*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*) e PROMETHÉE (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations*).

Os métodos da família ELECTRE utilizam conceitos de concordância e discordância entre as alternativas levantadas, intuindo analisar e comparar os pontos fortes e fracos entre elas (SILVA; SCHRAMM; CARVALHO, 2014). A compreensão destes conceitos não é dada de forma trivial, principalmente por parte dos decisores, o que pode dificultar a implementação do método e consequentemente os resultados pretendidos por sua implementação.

Os métodos da família PROMETHÉE são compostos por matriz de avaliação de alternativas relacionadas de acordo com os critérios levantados. O entendimento dos conceitos e as aplicações desta família de métodos são mais simples do que os métodos ELECTRE, o que possibilita aos decisores “[...] entenderem os conceitos e parâmetros inerentes aos métodos, o que simplifica o processo de modelagem de preferências e, consequentemente, aumenta a efetividade da aplicação do método multicritério” (SILVA; SCHRAMM; CARVALHO, 2014).

O método utilizado neste estudo foi o PROMETHÉE II, através do software *Visual PROMETHÉE Academic Edition* versão 1.4.0.0 (MARESCHAL; DE SMET, 2009). A escolha do referido método recaiu sobre sua adequação à problemática em questão (P.γ ou de Ordenação), atendendo aos requisitos necessários para a obtenção dos resultados neste trabalho, além de possibilitar o uso de uma série de ferramentas visuais que, possibilitam aos decisores reais um melhor entendimento sobre o fenômeno representado. A seção 3.7 aborda os conceitos do software em questão.

O método escolhido para ser utilizado neste trabalho foi o PROMETHÉE II. A justificativa para seu uso está de acordo com a natureza do escopo de sua problemática que é de ordenação de alternativas realizada através de um procedimento de sobreclassificação, definido pelo próprio método.

Como o intuito deste trabalho é ordenar as capitais do nordeste brasileiro de acordo com o seu potencial criativo, através da sobreclassificação de alternativas, o método em questão satisfaz as necessidades deste trabalho.

A escolha do método da família PROMETHÉE ao invés da família ELECTRE se deu também a facilidade de utilização da primeira com relação a segunda, já que os métodos da família PROMETHÉE são mais fáceis de serem utilizados e implementados em linguagem de programação, além de possuir uma plataforma fácil

e intuitiva que facilita a implementação das alternativas. A seção 3.7 irá falar sobre o software Visual PROMETHÉE que implementa os métodos da família PROMETHÉE e que foi utilizado neste estudo.

No que concerne os métodos interativos, na perspectiva da decisão com múltiplos critérios e objetivos dizem respeito à *PLMO/Goal Programming*. Dependendo da problemática, estes métodos iterativos também poderiam ter sido adotados, mas a escolha sobre os métodos de sobreclassificação se deu pela necessidade de se criar relações de sobreclassificação indicando que uma alternativa supera ou não às demais.

3.5. Coleta De Dados

Após o levantamento dos critérios e indicadores da pesquisa foi feita uma busca das bases de dados disponíveis na internet. A busca de base de dados levou em consideração a composição dos critérios e indicadores utilizados no estudo. Como os critérios possuem dimensões diferentes foi necessário utilizar mais de uma base de dados abertos, pois cada base possui dados específicos de um determinado seguimento ou área. De acordo com o Quadro 7 pode-se ver quais bases de dados foram utilizadas para a composição de cada critério levantado na primeira etapa da pesquisa para os Cenários 1 e 2.

Quadro 7 – Base de dados utilizadas para composição de cada critério.

BASE DE DADOS	CRITÉRIOS
PNAD Contínua	C1, C2 e C3, C47, C48 e C49
IBGE cidades	C4
SIDRA (IBGE)	C5, C6, C7, C43 e C46
QEdu	C8, C9 e C10
DATAVIVA	C11
FINBRA	C12, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30 e C31
IPEA	C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21 e C22
DATAPEDIA	C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41 e C42
MDIC	C44, C45, C52 e C53
GOOGLEMAPS	C50 e C51

Fonte: Elaborado pelo autor.

É importante salientar que cada base possui ambientes de acesso (*sites*) e disponibilização de dados específicos e que na maioria dos casos os dados disponibilizados necessitaram da criação de filtros capazes de colher a “informação” necessária e pretendida.

3.6. Tabulação Dos Dados

Os dados referentes aos quatro indicadores e conseqüentemente aos cinquenta e três critérios foram colocados em uma única tabela (Tabela 1) e arranjados de acordo com as unidades de análise (capitais) deste estudo. Feito isto, uma segunda tabela (Tabela 2) foi criada seguindo o padrão da primeira tabela, porém com os dados normalizados. Na tabela 1, além dos dados referentes a todos os critérios utilizados nos Cenários 1 e 2 é possível ver o ano de coleta da amostra.

Para a normalização dos dados foi utilizado a seguinte Equação (3.13):

$$C_1^n = \frac{V_i}{V} \quad (3.13)$$

Onde:

C_1^n Critérios (com n variando de 1 até 53)

V_i Valor do critério

V Maior Valor no intervalo (V_0^i)

A Tabela 1 e a Tabela 2 estão localizadas no Anexo A - Tabela De Dados E Critérios Dos Cenários 1 e 2 e Anexo B - Tabela De Dados Normalizados Dos Cenário 1 e 2, respectivamente. É importante salientar que os critérios C17, C18, C19, C20, C21 e C22 da do Anexo A assumem valores binários: sim ou não. Para normalizá-los adotou-se os valores de 1 para “sim” e 0 para “não” como demonstrado no Anexo B.

Os dados utilizados na composição de cada Cenário obedecem aos termos que foram estabelecidos na seção 3.2 deste trabalho.

3.7. Peso Dos Critérios

Todos os critérios utilizados neste trabalho para a composição do Cenário 1 e Cenário 2 tiveram pesos iguais. A princípio não foi possível identificar uma forma viável de determinar os pesos de cada critério devido a quantidade de critérios utilizados na composição dos dois cenários, embora seja possível utilizar procedimentos estatísticos viáveis para quantificá-los. A análise fatorial, metodologia de componentes principais e métodos de agregação poderiam ser alguns destes procedimentos utilizados para resolver este problema.

A ausência dos pesos de todos os critérios pode influenciar os resultados dos rankings levantados neste estudo, dando uma menor confiabilidade à proposta.

3.8. Visual Promethée

O *Visual PROMETHÉE* é um software de decisão multicritério que implementa os métodos da família PROMETHÉE. Este software pode ser utilizado para (*Visual PROMETHÉE*, 2013):

- Avaliar alternativas de acordo com a valoração de múltiplos critérios, conflitantes ou não.
- Identificar a melhor decisão possível dentro de um cenário com várias alternativas;
- Criar um ranking de alternativas da melhor para a pior alternativa.
- Classificação de alternativas de acordo com a criação de classes, por exemplo: melhores clientes, piores clientes, clientes excepcionais.
- Facilitar a tomada de decisão;

O software em questão possui uma interface amigável e bem intuitiva. Primeiramente foram criados os quarenta e seis critérios dentro do ambiente do software. Feito isso, foram inclusas também as nove alternativas (capitais do Nordeste) a serem classificadas em um ranking.

Para o Cenário 1, os dados referentes a cada unidade de estudo e critério foram valorados de acordo com a tabela do Anexo B (do C1 até C46), já para o Cenário 2 foi utilizada toda a tabela para valoração dos critérios (do C1 até C53). O software também pede que o usuário escolha qual ocorrência de valor dos critérios é preferível para a avaliação do cenário, se os maiores valores dos critérios são preferíveis aos valores menores, ou vice e versa. É possível ver essa informação na última coluna do

anexo B, onde foi adotado “MAX” para a preferência dos maiores valores e “MIN” para a preferência dos menores valores.

Para os Cenários 1 e 2, os índices de preferência (P) e indiferença (Q), para cada critério, foram valorados de acordo com a tabela do Anexo C. Para o índice de preferência (P) foi adotado o valor do 80º percentil para o conjunto de dados de cada critério. Já para o índice de indiferença (Q) foi adotado o valor do 30º percentil referente ao conjunto de dados cada critério.

3.9. Relatório

Com a aplicação do método PROMETHÉE II, utilizando o software *Visual PROMETHÉE*, sobre os dados e critérios coletados, foi possível obter um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo os indicadores estabelecidos. Neste *ranking* é possível analisar o desempenho e o potencial que cada capital apresenta no que se refere a inovação e potencial criativo.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com os dados obtidos em base de dados abertas referentes a unidades de estudo deste trabalho, aplicados o método de análise multicritério PROMETHÉE II, foi possível obter um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com o potencial criativo e de inovação de cada capital.

A análise também possibilitou evidenciar quais cidades apresentam o melhor ambiente para a prática de economia criativa e a inovação.

4.1. Cenário 1

O resultado colhido para o Cenário 01, após aplicação do método sobre os dados obtidos, está disposto como mostra o Quadro 8. A cidade de Recife – PE apresentou o melhor desempenho, seguida das cidades de FORTALEZA – CE, Aracajú – SE, Salvador – BA, São Luiz – MA, Natal – RN, João Pessoa – PB, Maceió – AL e Terezina – PI.

Um destaque importante para ser ressaltado é primeira colocação para a cidade de Recife – PE, devido a sua referência na região Nordeste e no Brasil como grande polo econômico e núcleo de inovação.

Quadro 8 – Ranking das capitais do nordeste brasileiro – Cenário 1.

RANKING	CIDADE	Phi	Phi+	Phi-
1º	RECIFE	0,0956	0,1552	0,0596
2º	FORTALEZA	0,0445	0,1015	0,0560
3º	ARACAJÚ	0,0313	0,1016	0,0703
4º	SALVADOR	0,0285	0,0890	0,0604
5º	NATAL	-0,0120	0,0558	0,0678
6º	SÃO LUÍS	-0,0189	0,0908	0,1097
7º	JOÃO PESSOA	-0,0419	0,0362	0,0781
8º	MACEIÓ	-0,0560	0,0533	0,1092
9º	TEREZINA	-0,0721	0,0281	0,1002

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outra análise importante a ser pontuada é que as três primeiras cidades colocadas, e que apresentam os melhores desempenhos em relação as demais, estão situadas nos estados do Pernambuco, Ceará e Sergipe, respectivamente. Os dois primeiros colocados são tidos como grandes expoentes culturais e econômicos na região Nordeste. O estado de Sergipe, em decorrência de sua extensão territorial em

relação aos demais estados da federação brasileira, é possui expressão cultural significativa, porém de pouca relevância econômica se comparado aos demais.

4.2. Cenário 2

O resultado colhido para o Cenário 2, após aplicação do método sobre os dados obtidos, está disposto de acordo com o Quadro 9. O Cenário 2 não apresenta grandes variações com relação ao Cenário 1. A cidade de Recife – PE também apresentou o melhor desempenho, seguida das cidades de Fortaleza – CE, Aracajú – SE, Salvador – BA, Natal – RN, São Luís – PI, João Pessoa – PB, Maceió – AL e Terezina – PI.

Quadro 9 – Ranking das capitais do nordeste brasileiro – Cenário 2.

RANKING	CIDADE	Phi	Phi+	Phi-
1º	RECIFE	0,1173	0,1728	0,0555
2º	FORTALEZA	0,0447	0,1038	0,0591
3º	ARACAJÚ	0,0405	0,1080	0,0674
4º	SALVADOR	0,0347	0,0955	0,0610
5º	SÃO LUÍS	-0,0217	0,0829	0,1046
6º	NATAL	-0,0229	0,0498	0,0727
7º	JOÃO PESSOA	-0,0471	0,0349	0,0820
8º	MACEIÓ	-0,0676	0,0396	0,1073
9º	TEREZINA	-0,0776	0,0242	0,1018

Fonte: Elaborado pelo autor.

A variação do Cenário 2 com relação ao Cenário 1 compreende-se pela ordem de colocação das capitais Natal – RN e São Luís – MA, com a quinta e sexta colocação, respectivamente.

4.3. Variação De Cenários

A variação de cenários deste estudo deu-se por meio da composição do Cenário 1 e Cenário 2. A inserção dos critérios C47, C48, C49, C50, C51, C52 e C53

na composição do Cenário 2 teve como intenção entrever quais os impactos causados no ranking do Cenário 1, em comparação com o ranking do Cenário 2.

Os critérios C47, C48, C49 referem-se quantidade de pessoas que estão fora do período correto do ensino básico, médio e superior, respectivamente. A inserção destes três critérios se deu pelo fato de que eles evidenciam, mesmo que de forma estrita, fraquezas educacionais das cidades estudadas.

Os critérios C50 e C51 referem-se a localização geográfica, estes critérios foram inseridos para se entrever quais os impactos causados no ranking do Cenário 2 relacionados a distância das cidades levantadas neste estudo em relação as capitais globais do Brasil, ou seja, São Paulo – SP e Rio de Janeiro – RJ.

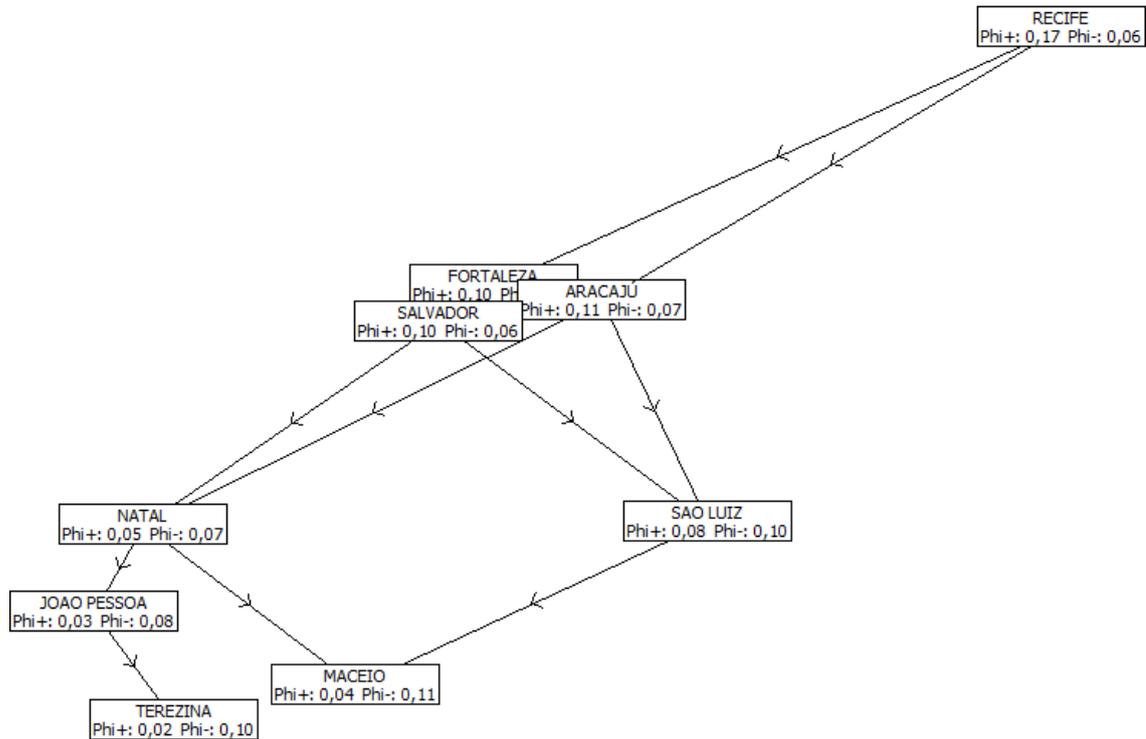
Os critérios C52 e C53 referem-se ao número em reais de importação e exportação, respectivamente, do ano de 2016. Esses critérios foram inseridos com o intuito de entrever o impacto ocasionado pela variação da balança comercial dos estados com relação ao ano de 2017, já que na maioria dos estados o número de importações subiu e o número de exportações decaiu, do ano de 2016 para o ano de 2017.

Os rankings apresentaram variações mínimas, com as possíveis causas, entre os Cenários 1 e 2, dado apenas pela mudança de colocação entre as cidades de Natal – RN e São Luís – MA.

4.4. Rede De Preferência

A relação de preferência entre as capitais para o Cenário 1 pode ser observada na Figura 8. Neste tipo de relação cada cidade é representada por um nó e a relação de preferência é representada por uma seta.

Figura 8 – Relação de preferência entre as cidades – Cenário 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação entre as capitais pode ser descrita algebricamente através das seguintes relações:

λ_1 – Preferência de a sobre b $\Rightarrow a P^I b$ ou $a P^{II} b$;

λ_2 – Preferência de b sobre a $\Rightarrow b P^I a$ ou $a P^{II} b$;

λ_3 – Indiferença entre a e b $\Rightarrow a I^I b \Rightarrow b I^I a$ ou $a I^{II} b \Rightarrow b I^{II} a$;

λ_4 – Incomparabilidade – $a R^I b \Rightarrow b R^I a$.

O Quadro 10 elucidada de forma mais clara como são dadas as relações de preferência (P), indiferença (I) e incompatibilidade (R) entre as capitais no Cenário 1.

Quadro 10 – Relação entre as capitais – Cenário 1

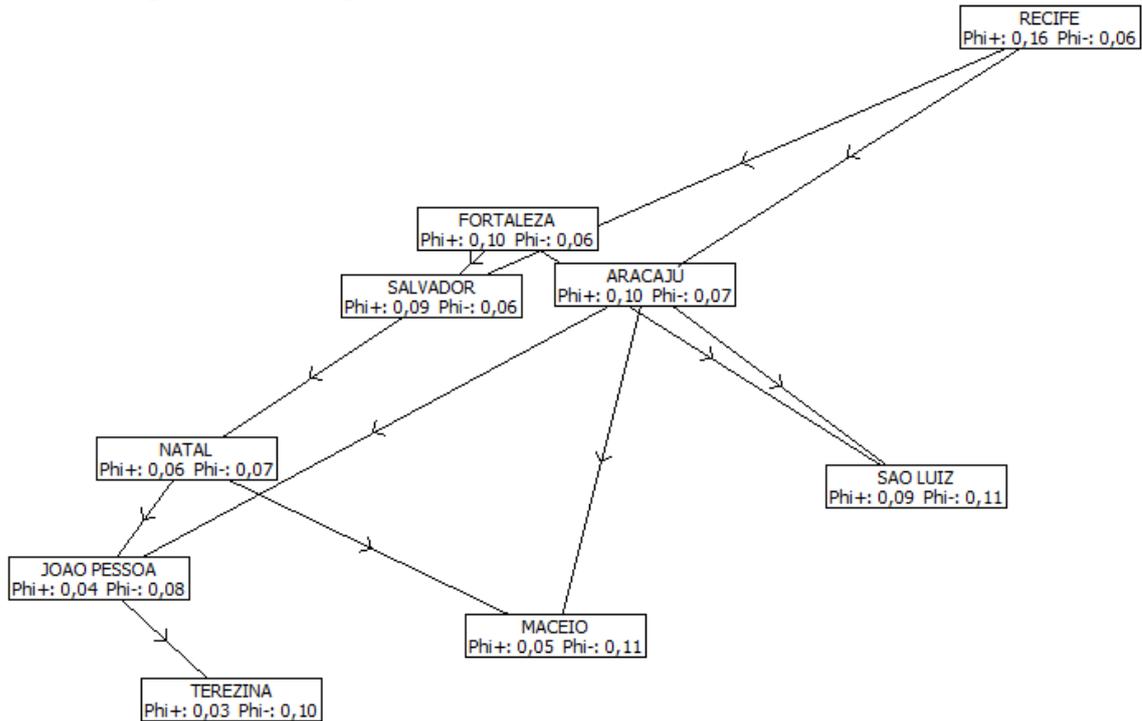
CIDADES	FORTALEZA	RECIFE	SALVADOR	ARACAJÚ	SÃO LUIS	NATAL	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	TEREZINA
FORTALEZA	—	λ_2	λ_1	λ_4	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1
RECIFE	λ_1	—	λ_1						
SALVADOR	λ_2	λ_2	—	λ_4	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1
ARACAJÚ	λ_4	λ_2	λ_4	—	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1
SÃO LUIS	λ_2	λ_2	λ_2	λ_1	—	λ_4	λ_4	λ_1	λ_4
NATAL	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_2	—	λ_1	λ_1	λ_1
JOÃO PESSOA	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	—	λ_4	λ_1

MACEIÓ	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	—	λ_4
TEREZINA	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_2	λ_2	λ_4	—

Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação de preferência entre as capitais para o Cenário 1 é demonstrada na Figura 9.

Figura 9 – Relação de preferência entre as cidades – Cenário 2.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Quadro 11 demonstra os aspectos de como são dadas as relações de preferência (P), indiferença (I) e incompatibilidade (R) entre as capitais no Cenário 2.

Quadro 11 – Relação entre as capitais – Cenário 2

CIDADES	FORTALEZA	RECIFE	SALVADOR	ARACAJÚ	SÃO LUÍS	NATAL	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	TEREZINA
FORTALEZA	—	λ_2	λ_1						
RECIFE	λ_1	—	λ_1						
SALVADOR	λ_2	λ_2	—	λ_4	λ_4	λ_1	λ_1	λ_1	λ_1
ARACAJÚ	λ_2	λ_2	λ_4	—	λ_2	λ_4	λ_1	λ_1	λ_1
SÃO LUÍS	λ_2	λ_2	λ_4	λ_4	—	λ_4	λ_4	λ_4	λ_4
NATAL	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_4	—	λ_1	λ_1	λ_1
JOÃO PESSOA	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_2	—	λ_4	λ_1
MACEIÓ	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_4	λ_2	λ_4	—	λ_4
TEREZINA	λ_2	λ_2	λ_2	λ_2	λ_4	λ_2	λ_2	λ_4	—

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.5. Discussões

Diante dos resultados obtidos na caracterização dos dois cenários postos, é possível observar que as cidades de Recife – PE, Fortaleza – CE e Aracajú – SE são as cidades que apresentam os melhores desempenhos, mesmo com a variação das colocações destas cidades nos *rankings* dos dois cenários.

Em relação à caracterização de políticas públicas e do aporte de investimentos direcionados a economia criativa e a inovação, estes três grandes centros são os que possuem maior potencial de retorno e de desenvolvimento com relação as demais capitais analisadas. Esta análise pode auxiliar ao poder público, por exemplo, na criação de leis de incentivo a inovação nas capitais que estão situadas abaixo da terceira colocação no *ranking*, e/ou na implantação de clusters criativos nas três capitais que apresentaram melhores desempenhos.

É importante salientar que uso do método proposto, bem como a utilização dos resultados obtidos neste estudo, pode ser útil na solução nos mais diversos tipos de problemáticas em que o processo de decisão esteja relacionado com o *ranking* de centros econômicos pelo seu potencial criativo e inovador, deixando seu uso aberto a inúmeras possibilidades e situações.

5. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal a construção de um modelo baseado na metodologia de análise multicritério que possibilitasse a construção de um ranking das capitais do nordeste brasileiro de acordo com o seu grau de inovação e economia criativa mediante a construção de critérios e indicadores coletados em base de dados abertos.

A construção do modelo utilizou o método de análise multicritério PROMETHÉE II, pois este método possibilita a sobreclassificação de alternativas mediante a escolha de critérios, gerando uma ordenação das alternativas em questão, que são as capitais dos estados da região Nordeste.

Este estudo demonstrou ser possível a construção de tal modelo e que este pode ser replicado a criação de outros rankings, podendo auxiliar decisões que não sejam dadas de forma simples e triviais. A construção de políticas públicas de incentivo a inovação e/ou economia criativa, bem como o aporte de recursos financeiros de setores públicos e privados em regiões com maiores potenciais de retorno são algumas das inúmeras situações de aplicação possíveis da criação de rankings baseados na proposta deste trabalho.

A variação de cenários foi feita com a criação do Cenário 1 e Cenário 2 e apresentou distorções mínimas entre os rankings, dada a inserção dos critérios C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52 e C53. Estas distorções podem ser percebidas na comparação entre Quadro 8 e o Quadro 9, das seções 4.1 e 4.2, respectivamente. Todas as unidades de análise apresentam diferenças em seus fluxos positivos (ϕ_a^+), fluxos negativos (ϕ_a^-) e consequentemente em seus fluxos líquidos (ϕ_a), quando comparados os dois cenários.

Os *rankings* obtidos nos dois cenários apresentados neste trabalho podem ser úteis a tomada decisão dentro dos âmbitos políticos e públicos em relação ao potencial de inovação e economia criativa das capitais levantadas. A criação de estratégias de desenvolvimento de inovação, a criação de políticas públicas de fomento a inovação, a implantação de clusters criativos e inovadores, bem como o investimento de capital público e privado, são alguns dos ambientes situacionais em que a tomada de decisão pode ser auxiliada pelos resultados deste trabalho. Como as cidades de Recife – PE, Fortaleza – CE e Aracajú – SE apresentaram os melhores desempenhos nos dois *rankings* é possível concluir que estas capitais apresentam as

melhores condições de desenvolvimento inovador e criativo do Nordeste brasileiro e que além de possuírem grande contundência econômica na região, elas apresentam um ambiente com grande potencial para implantação de atividades econômicas que estejam relacionadas direta ou indiretamente com a inovação e a criatividade.

Outra constatação importante relacionada aos resultados obtidos neste trabalho refere-se à posição de Recife – PE em primeiro lugar, pois esta segunda capital é tida como referência na região Nordeste e no país no que concerne um ambiente propício para práticas inovadoras e criatividade. Porém, outras análises devem ser feitas, bem como o acréscimo de novos critérios, tendo em vista a obtenção de uma análise mais apurada e próxima da realidade.

A contribuição deste trabalho para a comunidade tem como principal iniciativa uma proposta capaz de ranquear cidades e municípios através do seu grau de inovação, podendo facilitar a tomada de decisão de partes interessadas, poder público e privado, no que concerne a inovação e ambientes propícios onde ela tenha maior possibilidade de desenvolvimento ou de atividades que a ela estejam ligadas.

5.1. Limitações

As principais limitações deste trabalho foram:

1. Os dados utilizados neste trabalho são provenientes de bases de dados abertos, disponibilizados pelo: PNAD, IBGE, IPEA, FINBRA, QEDu, DataPedia, Mdic e DataViva. A obtenção destes dados apresentou algumas dificuldades devido à quantidade de bases dispersas, aos diferentes tipos de interface utilizados em cada base e conseqüentemente aos diferentes tipos de acesso a estas. Haja vista a quantidade de base de dados com interface pouco amigáveis ao usuário isso pode dificultar o acesso a elas, dificultando extrair os dados e informações necessárias para o fim ao qual se deseja e conseqüentemente aumentando o gasto de tempo e esforços para obter informações;
2. Dificuldade de pesquisa bibliográfica, haja visto a quantidade pouco expressiva de trabalhos similares em periódicos nacionais com temas correlacionados ao estudo deste trabalho.

5.2. Trabalhos Futuros

A inserção de novos indicadores e critérios ao método proposto pode propiciar uma visão mais nítida na avaliação e construção de cenários. A sugestão de critério que pode ser adicionado ao modelo é o número de *clusters* criativos disponíveis nos municípios em que o estudo possa ser realizado.

Outra sugestão é a valoração dos pesos de critério mediante uma análise estatística de correlação entre os critérios, dando ao modelo proposto maior confiabilidade.

Podem ser usados também outros tipos de métodos de análise multicritério para o processamento dos dados obtidos, como os métodos de informação parcial (exemplos, ELECTRE IV e PROMETHEE VI), que não necessitam do uso de pesos relacionados a cada critério estabelecido.

6. REFERÊNCIAS

AIRAGHI, A. et al. **Options and limits for assessing the socio-economic impact of European RTD Programmes**. Karlsruhe: [s.n.], 1999. Report to the European

Commission.

ALBERTO, C. et al. Uma análise de nova geração de sistemas de apoio à decisão. n. July 2014, 1998.

ALCANTARA, W. et al. Desafios no uso de Dados Abertos Conectados na Educação Brasileira. **Anais do 4º DesafIE - Workshop de Desafios da Computação Aplicada à Educação**, n. July, 2015.

ALENCAR, E. M. L. S. DE. Promovendo um ambiente favorável à criatividade nas organizações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 38, n. 2, p. 18–25, 1998.

ALMEIDA, A. T. **Processo de Decisão nas Organizações**: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ALMEIDA, A. T.; COSTA, S. C. P. A. **Priorities Assignment Of Information Systems Based On Promethee Method**. **GESTÃO & PRODUÇÃO**, v.9, n.2, p.201-214, ago. 2002.

ARAÚJO, A. G.; ALMEIDA, T. A. **Decision making in the selection of the investments in oil and gas: an application using the promethee method**. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 4, p. 534-543, 2009.

ARNOLD, E.; KUHLMANN, S. **RCN in the norwegian research and innovation system: background report n. 12 in the evaluation of the Research Council of Norway**. Oslo: Royal Norwegian Ministry for Education, Research and Church Affairs, 2001

BRANS, J. P.; MARESCHAL, B. Geometrical Representations for MCDA. *European Journal of Operational Research*, V. 34, pp. 69-77, 1988.

BRANS, J. P.; VINCKE, P. A Preference Ranking Organisation Method: The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making. **Management Science**, v. 31, pp. 647–656, 1985.

BRASIL. LEI Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011. **Lei de Acesso a Informação**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm>. Acesso em: 12 de Mai. 2018.

BUENO, E. et al. **Modelo Intellectus : Medición y Gestión del Capital Intelectual**. [s.l: s.n.].

Capital Intelectual: Reflexão da Teoria e Prática. [s.l.] Caroline Rodrigues Vaz,

Danielly Oliveira Inomata, Mauricio Uriona Maldonado, Paulo Mauricio Selig, 2014.

CAVALCANTE, C. A. V.; ALMEIDA, A. T.; Modelo Multicritério De Apoio A Decisão Para O Planejamento De Manutenção Preventiva Utilizando Promethee li Em Situações De Incerteza. *Pesquisa Operacional*, v.25, n.2, p.279-296, 2005.

COSTA, A. D.; SOUZA-SANTOS, E. DE. Economia criativa: novas oportunidades baseadas no capital intelectual. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 25, p. 1–8, 2011.

COSTA, B. K.; ALEXANDRE, M. L. A construção de cenários estratégicos aplicados à administração universitária. **VI ENANGRAD : Encontro Nacional dos Cursos de Graduação em Administração.**, p. 5, 1995.

DATAPEDIA. **DATAPEDIA**. Disponível em: < <https://www.datapedia.info/public/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

DCMS. Foreword. p. 3–23, 2011.

DORNELAS, J. S.; HOPPEN, N. Inovações ligadas ao processo de gestão participativa e ao uso de sistemas de apoio à decisão em grupo, na direção de novas formas de estruturas organizacionais. **XXIII Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração**, p. 1–16, 1999.

FAVARETTO, L. F.; CATELA, E. Y. DA S. Índice de potencial criativo dos municípios brasileiros. **Anais do XLI Encontro Nacional de Economia**, n. 41, p. 20, 2013.

FREIRE, M. et al. Alguns instrumentos para se medir a criatividade. v. 9, n. 3, p. 495–497, 2010.

GoogleMaps. **TERRA**. Disponível em: <<https://tecnoblog.net/sobre/google-maps/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

IBGE Cidades. **IBGE**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **IPEA**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

JANNUZI, P. M.; MIRANDA, W. L. S.; SILVA, D. S. G. Análise Multicritério e Tomada de Decisão em Políticas Públicas: Aspectos Metodológicos, Aplicativo Operacional e Aplicações. p. 69 – 87, 2009.

KAPLAN, R.; NORTON, D. Cuadro de Mando Integral. v. Segunda Ed, p. 305, 2002.

KEISLER, J. Value of information in portfolio. *Decision analysis*, v. 1, n. 4, p. 193-204, dez. 2004.

KUHLMANN, S. **Lógicas e evolução de políticas públicas de pesquisa e inovação no contexto da avaliação.** [s.l: s.n.]. v. 5

LAWTON SMITH, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix in the context of global change: dynamics and challenges. **Prometheus**, v. 32, n. 4, p. 321–336, 2014.

LEITE, L. D. O.; REZENDE, D. A. Modelo de gestão municipal baseado na utilização estratégica de recursos da tecnologia da informação para a gestão governamental: formatação do modelo e avaliação em um município. **Revista de Administração Pública**, v. 44, n. 2, p. 459–493, 2010.

LEMOS, C. Inovação na Era do Conhecimento. **Parcerias Estratégicas**, v. 5, n. 8, p. 127–145, 2000.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. **A Triple Helix como um modelo para estudos sobre inovação.** *Ciência e Política Pública* vol. 25 (3), 2000. Disponível em: <<http://www.leydesdorff.net/th2/spp.htm>>. Acesso em 29 Mai. 2018

MALGIOGLIO, J. M. et al. Capital Intelectual: El Intangible Generador De Valor En Las Empresas Del Tercer Milenio. p. 350–360, 2001

Manual Promethée Gaia. **Visual Promethée.** Disponível em: <<http://www.promethee-gaia.net/files/VPManual.pdf>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

MARESCHAL, B.; DE SMET, Y. Visual PROMETHEE: Developments of the PROMETHEE & GAIA multicriteria decision aid methods, in **Proceedings of the 2009 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. IEEE**, pp. 1646–1649, 2009.

MATOS, F.; LOPES, A. Gestão do capital intelectual: A nova vantagem competitiva das organizações. **Comportamento organizacional e Gestão**, v. 14, n. <http://repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/152/1/COG%2014%282%29%20%282008%29%20233-245.pdf>, p. 233–245, 2008.

MEYER-KRAHMER, F; KUNTZE, U. **Bestandsaufnahme der forschungs und technologiepolitik.** In: GRIMMER, K. et al. (Ed.). *Politische techniksteuerung: forschungsstand und forschungsperspektiven.* Opladen: Leske&Budrich, 1992. p. 95-118

MIGUEZ, P. **Teoria s & políticas da cultura.** [s.l: s.n.].

Ministério do Desenvolvimento, Indústria, e Comércio Exterior - Mdic. **SEBRAE**. Disponível em: < <http://ois.sebrae.com.br/negociosinternacionais/ministerio-do-desenvolvimento-industria-e-comercio-exterior-mdic/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

NEWBIGIN, J. A ECONOMIA CRIATIVA: UM GUIA INTRODUTÓRIO. Série Economia Criativa e Cultural do British Council. p. 13–14, 2010.

O que é o DATAVIVA. **DATAVIVA**. Disponível em: < <http://www.dataviva.info/pt/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

O que é o QEDu. **QEDu**. Disponível em: < <http://academia.qedu.org.br/como-usar/navegue-no-qedu/o-que-e-o-qedu/>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

OECD. Manual de Oslo: Diretrizes para a Coleta e Interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. **OCDE, Eurostat e Financiadora de Estudos e Projetos**, p. 184, 1997.

ONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE COMÉRCIO E DESENVOLVIMENTO (UNCTAD). **Relatório da economia criativa 2010 : Economia Criativa uma opção de desenvolvimento**. [s.l: s.n.].

ORTIZ, F. C. CRIATIVIDADE E COMUNICAÇÃO: INDICADORES, BARREIRAS, PARADOXOS E DILEMAS NO MUNDO CORPORATIVO. **REVISTA CIENTÍFICA HERMES**, v. 8, p. 105–123, 2013.

PACHECO, A. P. DE C.; BENINI, E. G. Desenvolvimento da indústria criativa brasileira a partir dos Pontos de Cultura. **PhD Proposal**, v. 1, n. c, p. 29–32, 2015.

PANTALEÓN, E. M.; ROCHA, T. A.; CHIBÁS, F. O. Gestão da inovação e da criatividade hoje: Apontes e reflexões. **Holos**, v. 3, n. 0, p. 15–26, 2013.

PEREIRA, R. M. et al. Contexto Da Inovação Nas Universidades Federais Brasileiras Na Perspectiva De Indicadores De Ciência E Tecnologia. **Brazilian Journal of Management & Innovation**, v. 4, n. 1, p. 66–89, 2016.

PNAD Continua. **IBGE**. Disponível em: < https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=149>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

QUINTELLA, R. H.; SOARES JÚNIOR, J. S. Sistemas de apoio à decisão e descoberta de conhecimento em bases de dados: uma aplicação potencial em políticas públicas. **Organizações & Sociedade**, v. 10, n. 28, p. 83–98, 2003.

REZENDE, Y. Informação para negócios : os novos agentes do conhecimento e a

gestão do capital intelectual. p. 75–83, 2002.

RIBEIRO, C. J. S.; ALMEIDA, R. F. DE. Dados Abertos Governamentais (Open Government Data): Instrumento para Exercício de Cidadania pela Sociedade. **XI ENANCIB - Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, p. 2568–2580, 2011.

ROY, B. **Multicriteria Methodology for Decision Aiding**. Kluwer Academic Publishers, 1996.

SANTOS, A. D. P. et al. O Uso da Análise Multicritério no Mapeamento da Fragilidade Social da Área Urbanizada da Município de Viçosa - MG. p. 635–643, 2012.

SCHWARTZMAN, S. **Pesquisa universitária e inovação no Brasil**. [s.l: s.n.]. Secretaria do Tesouro Nacional. **FINBRA**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Secretaria_do_Tesouro_Nacional>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

SIDRA. **IBGE**. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/disseminacao/eventos/workshop/sidra.shtm>>. Acesso em: 10 Jun. 2018.

SILIPRANDI, E. M.; RIBEIRO, J. L. D.; DANILEVICZ, A. M. F. **Instrumento para diagnóstico do potencial de inovação em empresas**. *Espacios*. Vol. 33 (1) 2012. Pág. 8. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a12v33n01/12330132.html>>. Acesso em: 29 maio 2018.

SILVA, V. B. DE S.; SCHRAMM, F.; CARVALHO, H. R. C. DE. O uso do método PROMETHEE para seleção de candidatos à bolsa-formação do Pronatec. **Production**, v. 24, n. 3, p. 548–558, 2014.

SMITH, K. **Medidas políticas para apoiar inovação: experiências internacionais**. [s.l: s.n.].

VAZ, J. J. C.; RIBEIRO, M. M. M.; MATHEUS, R. Dados governamentais abertos e seus impactos sobre os conceitos e práticas de transparência no Brasil. **Cadernos PPG-AU/UFBA**, v. 9, n. 1, p. 45–62, 2011.

ANEXO A – TABELA DE DADOS E CRITÉRIOS DOS CENÁRIOS 1 E 2

	ARACAJÚ	FORTALEZA	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	NATAL	RECIFE	SALVADOR	SÃO LUÍS	TERESINA	ANO DA AMOSTRA
C1	0,067599	0,105195	0,072055	0,076797	0,074757	0,062543	0,059136	0,094921	0,080218	2016
C2	0,246088	0,256237	0,237148	0,225541	0,244812	0,246366	0,303864	0,335248	0,225228	2016
C3	0,184918	0,109010	0,175750	0,098066	0,151449	0,184984	0,150700	0,094593	0,123744	2016
C4	0,176130	0,174273	0,169745	0,166659	0,168192	0,167901	0,187942	0,187305	0,185084	2016
C5	0,082272	0,070372	0,090834	0,045341	0,103544	0,158161	0,096630	0,036955	0,048727	2015
C6	0,347069	0,351132	0,369996	0,288429	0,367544	0,451635	0,281190	0,314500	0,345023	2015
C7	0,01602415	0,02108261	0,01768950	0,01207242	0,02106046	0,02190238	0,02032189	0,01115358	0,01132915	2015

C8	0,000220	0,000343	0,000366	0,000283	0,000308	0,000437	0,000314	0,000409	0,000360	2016
C9	0,025647	0,001324	0,007768	0,004547	0,011763	0,010965	0,002837	0,003826	0,005502	2016
C10	0,000142	0,000120	0,000139	0,000133	0,000122	0,000128	0,000090	0,000153	0,000210	2016
C11	15,00	36,00	25,00	20,00	18,00	39,00	49,00	19,00	30,00	2015
C12	5,91958672	16,7105686	4,78395184	4,68350789	10,3057393	56,4018121	3,75357497	11,1224876	2,95858998	2016
C13	6,00	8,00	10,00	2,00	7,00	9,00	8,00	1,00	7,00	2018
C14	Sim	2006								
C15	5,00	6,00	8,00	8,00	8,00	10,00	12,00	5,00	5,00	2006
C16	3,00	10,00	7,00	4,00	4,00	14,00	12,00	3,00	5,00	2018
C17	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	2006
C18	Sim	2018								
C19	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	2006
C20	Não	2006								
C21	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	2006
C22	Sim	2006								
C23	46,71752935	68,76078795	27,99146519	0,025584702	19,95201524	0,0000000	23,51821339	0,209943365	0,0000000	2016
C24	57,52615334	30,68397046	36,97453305	23,93619732	50,24924458	35,95182124	44,87961437	33,35437853	50,43023404	2016
C25	684,9320673	652,3719209	713,6918266	546,1550368	597,8321101	570,6916945	425,0563927	653,8204403	1145,357479	2016
C26	245,6277525	434,0962875	489,1843805	291,6843887	345,8869446	448,4678677	369,001433	417,2414517	546,1418979	2016
C27	0,261821827	16,00407282	0,72762186	1,777446332	0,0000000	35,88873677	0,245182858	9,032014782	0,838948729	2016
C28	244,0402254	277,0825435	156,4790173	209,7113402	312,534976	493,8136751	301,4482927	115,0884462	251,2441919	2016
C29	11,51562292	25,28667546	11,0932904	3,054359487	3,352088248	2,468919423	23,91703689	0,917251775	4,613280777	2016
C30	16,48974157	0,0000000	3,242363205	0,0000000	0,0000000	51,61291521	0,0000000	108,2096327	0,81884928	2016
C31	3,030979353	11,11114104	3,479865561	0,894924248	8,18916868	13,36197979	4,971600702	6,760036447	4,400828764	2016
C32	1,31	1,35	1,56	1,17	0,98	0,96	1,34	1,09	2,56	2013
C33	31,99	36,78	44,28	36,75	44,96	41,42	18,9	29,1	26,26	2013
C34	0,38	0,13	0,27	0,26	0,11	0,24	0,28	0,18	0,16	2013
C35	56,13	57,23	47,22	54,35	49,4	49,08	51,67	56,43	59,82	2013
C36	10,19	4,52	6,68	7,47	4,91	8,31	27,8	13,2	11,2	2013
C37	0,823	0,824	0,832	0,799	0,835	0,825	0,835	0,813	0,82	2013
C38	0,708	0,695	0,693	0,635	0,694	0,698	0,679	0,752	0,707	2013
C39	0,784	0,749	0,77	0,739	0,768	0,798	0,772	0,741	0,731	2013
C40	0,77	0,754	0,763	0,721	0,763	0,772	0,759	0,768	0,751	2013
C41	0,62	0,61	0,62	0,63	0,61	0,68	0,63	0,61	0,61	2010
C42	56,30	63,70	59,40	51,30	78,40	35,30	49,40	60,90	42,50	2016
C43	0,000906	0,000789	0,000828	0,000519	0,000885	0,00098	0,00069	0,000453	0,000561	2015
C44	3,942091904	61,54263295	11,14601902	349,519492	58,7188518	52,91942656	34,55972554	1215,55077	0,820535508	2017
C45	573,00	2045,00	655,00	526,00	770,00	1596,00	2040,00	487,00	474,00	2017
C46	0,008917	0,007894	0,006443	0,005305	0,009584	0,013854	0,009049	0,005538	0,007173	2015
C47	119918	426887	139358	231202	182522	277483	501667	131553	171042	2016
C48	30520	171012	45250	66118	60702	95766	184734	75663	69499	2016
C49	34747	131597	44133	49725	46265	80601	190828	56346	36293	2016
C50	2222	3088	2818	2480	2984	2704	2028	2907	2728	2018
C51	1826	2587	2422	2083	2588	2308	1570	3072	2519	2018
C52	29,88	160,10	129,20	509,23	91,56	338,35	274,99	1910,65	73,88	2016
C53	1,89	63,74	20,66	146,24	63,19	41,08	43,57	875,19	3,60	2016

ANEXO B – TABELA DE DADOS NORMALIZADOS DOS CENÁRIOS 1 E 2

	ARACAJÚ	FORTALEZA	JOÃO PESSOA	MACEIÓ	NATAL	RECIFE	SALVADOR	SÃO LUÍS	TERESINA	PREFE.
C1	0,642609	1,000000	0,684965	0,730047	0,710650	0,594547	0,562158	0,902334	0,762569	MAX
C2	0,734050	0,764320	0,707382	0,672758	0,730242	0,734878	0,906387	1,000000	0,671827	MAX
C3	0,999645	0,589293	0,950081	0,530134	0,818716	1,000000	0,814663	0,511359	0,668943	MAX
C4	0,937151	0,927271	0,903182	0,886757	0,894914	0,893365	1,0000000	0,996610	0,984793	MAX
C5	0,520177	0,444940	0,574316	0,286675	0,654678	1,000000	0,610959	0,233654	0,308087	MAX
C6	0,768472	0,777468	0,819236	0,638634	0,813806	1,000000	0,622604	0,696358	0,763942	MAX
C7	0,73161669	0,962571743	0,807651900	0,551192006	0,961560325	1,000000000	0,92783936	0,509240517	0,517256377	MAX

C8	0,503201	0,785882	0,839335	0,648479	0,705656	1,000000	0,718299	0,936393	0,824821	MAX
C9	1,000000	0,051639	0,302891	0,177288	0,458646	0,427518	0,110602	0,149178	0,214518	MAX
C10	0,678437	0,570634	0,662935	0,635168	0,581172	0,610529	0,429444	0,728414	1,000000	MAX
C11	0,30612244	0,734693877	0,510204081	0,408163265	0,367346938	0,795918367	1,00000000	0,387755102	0,612244898	MAX
C12	0,10495383	0,296277158	0,084819116	0,083038252	0,182720004	1,00000000	0,06655060	0,197200892	0,052455583	MAX
C13	0,60000000	0,80000000	1,00000000	0,20000000	0,70000000	0,90000000	0,80000000	0,10000000	0,70000000	MAX
C14	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	MAX
C15	0,41666666	0,50000000	0,66666666	0,66666666	0,66666666	0,83333333	1,00000000	0,41666666	0,41666666	MAX
C16	0,21428571	0,714285714	0,50000000	0,285714285	0,285714285	1,00000000	0,85714285	0,214285714	0,357142857	MAX
C17	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	-
C18	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	-
C19	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	-
C20	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	-
C21	1,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	1,00000000	0,00000000	-
C22	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	1,00000000	-
C23	0,67942108	1,00000000	0,407084706	0,000372082	0,290165599	0,00000000	0,34202943	0,003053242	0,00000000	MAX
C24	1,00000000	0,533391660	0,642743011	0,416092436	0,873502601	0,624964805	0,78016018	0,579812426	0,876648813	MAX
C25	0,59800724	0,569579308	0,623117096	0,476842424	0,521961152	0,498265131	0,37111242	0,570843996	1,00000000	MAX
C26	0,44975079	0,794841577	0,895709306	0,534081691	0,633327979	0,821156313	0,67565120	0,763979935	1,00000000	MAX
C27	0,00729537	0,445935807	0,020274379	0,049526578	0,00000000	1,00000000	0,00683174	0,251667113	0,023376379	MAX
C28	0,49419495	0,561107473	0,316878663	0,424677060	0,632900609	1,00000000	0,61044946	0,233060468	0,508783382	MAX
C29	0,45540280	1,00000000	0,438701023	0,120789286	0,132563422	0,097637169	0,94583556	0,036274115	0,182439197	MAX
C30	0,15238700	0,00000000	0,029963720	0,00000000	0,00000000	0,476971540	0,00000000	1,00000000	0,007567249	MAX
C31	0,22683609	0,831549008	0,260430386	0,066975423	0,612870907	1,00000000	0,37207066	0,505915781	0,329354544	MAX
C32	0,51171875	0,527343750	0,609375000	0,457031250	0,382812500	0,375000000	0,52343750	0,425781250	1,00000000	-
C33	0,71152135	0,818060498	0,984875444	0,817393238	1,00000000	0,921263345	0,42037366	0,647241992	0,584074733	-
C34	1,00000000	0,342105263	0,710526315	0,684210526	0,289473684	0,631578947	0,73684210	0,473684210	0,421052631	-
C35	0,93831494	0,956703443	0,789368104	0,908559010	0,825810765	0,820461384	0,86375794	0,943329990	1,00000000	-
C36	0,36654676	0,162589928	0,240287769	0,268705036	0,176618705	0,298920863	1,00000000	0,474820143	0,402877697	-
C37	0,98562874	0,986826347	0,996407186	0,956886228	1,00000000	0,988023952	1,00000000	0,973652695	0,982035928	MAX
C38	0,94148936	0,924202128	0,921542553	0,844414894	0,92287234	0,928191489	0,902925532	1,00000000	0,940159574	MAX
C39	0,98245614	0,938596491	0,964912281	0,926065163	0,962406015	1,00000000	0,967418546	0,928571429	0,9160401	MAX
C40	0,99740932	0,976683938	0,988341969	0,933937824	0,988341969	1,00000000	0,983160622	0,994818653	0,972797927	MAX
C41	0,91176470	0,897058824	0,911764706	0,926470588	0,897058824	1,00000000	0,926470588	0,897058824	0,897058824	MIN
C42	0,71811224	0,812500000	0,757653061	0,654336735	1,00000000	0,450255102	0,630102041	0,776785714	0,542091837	MIN
C43	0,917599	0,799688	0,838592	0,525740	0,896852	1,000000	0,707639	0,459509	0,568900	MAX
C44	0,02588848	0,07377237	0,082985559	0,23330666	0,041354621	0,233436878	0,099915623	1,00000000	0,074619309	MIN
C45	0,00324305	0,050629422	0,009169522	0,287540019	0,048306375	0,043535349	0,02843133	1,00000000	0,000675032	MAX
C46	0,643634	0,569815	0,465052	0,382925	0,691830	1,000000	0,653184	0,399733	0,517787	MAX
C47	0,24	0,85	0,28	0,46	0,36	0,55	1,00	0,26	0,34	MIN
C48	0,17	0,93	0,24	0,36	0,33	0,52	1,00	0,41	0,38	MIN
C49	0,18	0,69	0,23	0,26	0,24	0,42	1,00	0,30	0,19	MIN
C50	0,72	1,00	0,91	0,80	0,97	0,88	0,66	0,94	0,88	MIN
C51	0,59	0,84	0,79	0,68	0,84	0,75	0,51	1,00	0,82	MIN
C52	0,02	0,08	0,07	0,27	0,05	0,18	0,14	1,00	0,04	MIN
C53	0,00	0,07	0,02	0,17	0,07	0,05	0,05	1,00	0,00	MAX

ANEXO C – TABELA DE INDICES DE INDIFERENÇA (Q) E PREFERÊNCIA (P)

CIDADES	INDICE DE INDIFERENÇA (Q) PERCENTIL (30%)	INDICE DE PREFERÊNCIA (P) PERCENTIL (80%)
C1	0,6596	0,8185
C2	0,7165	0,8211
C3	0,6212	0,9699
C4	0,8982	0,9895
C5	0,3628	0,6284
C6	0,7234	0,8160
C7	0,623	0,962

C8	0,7107	0,8782
C9	0,1604	0,4400
C10	0,5929	0,6984
C11	0,396	0,735
C12	0,084	0,197
C13	0,640	0,800
C14	1,000	1,000
C15	0,450	0,667
C16	0,286	0,714
C17	0,000	1,000
C18	1,000	1,000
C19	0,000	0,000
C20	0,000	0,000
C21	0,000	1,000
C22	1,000	1,000
C23	0,001	0,407
C24	0,598	0,874
C25	0,508	0,598
C26	0,650	0,821
C27	0,012	0,252
C28	0,452	0,610
C29	0,125	0,455
C30	0,000	0,152
C31	0,288	0,613
C32	0,438	0,527
C33	0,673	0,921
C34	0,442	0,711
C35	0,841	0,943
C36	0,252	0,403
C37	0,983	0,996
C38	0,922	0,940
C39	0,933	0,967
C40	0,979	0,995
C41	0,897	0,926
C42	0,640	0,777
C43	0,6244	0,9052
C44	0,074	0,233
C45	0,017	0,051
C46	0,4861	0,6686
C47	0,30	0,55
C48	0,34	0,52
C49	0,24	0,42
C50	0,83	0,94
C51	0,71	0,84
C52	0,06	0,18
C53	0,03	0,07