

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES - UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Joel Peixoto Filho

MODELAGEM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE
MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.
Maio de 2016

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES - UCAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Joel Peixoto Filho

MODELAGEM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE
MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção, da Universidade Candido Mendes –
Campos/RJ, para obtenção do grau de MESTRE EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Orientador: Prof. Milton Erthal Júnior , DSc.

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
Maio de 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

P377m Peixoto Filho, Joel

Modelagem multicriterial aplicada a seleção de municípios para abertura de polos de educação a distância. /. Joel Peixoto Filho– 2016.
120 f. il.

Orientador: Milton Erthal Júnior

Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes - Campos dos Goytacazes, RJ, 2015.

Bibliografia: f. 61-63; f. 91-94; 97-108.

1: Educação a distância. 2. Polos de apoio presencial. 3. Multicritério à decisão.
4. Método AHP. I. Universidade Candido Mendes – Campos. II. Título.

CDU – 65.012.123: 378.018.43+004.738.5

JOEL PEIXOTO FILHO

MODELAGEM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE
MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A
DISTÂNCIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Engenharia de Produção, da Universidade Candido Mendes –
Campos/RJ, para obtenção do grau de MESTRE EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Aprovado em: maio de 2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. Milton Erthal Júnior, DSc - Orientador.
Universidade Candido Mendes

Prof. Dalessandro Soares Vianna, DSc.
Universidade Federal Fluminense

Prof^a. Denise Cristina de Oliveira Nascimento DSc.
Universidade Candido Mendes

Prof. Ítalo de Oliveira Matias
Universidade Candido Mendes

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ
2016

À minha esposa Ursula, pela sua compreensão e companheirismo durante o meu período de estudo.

À minha filha Helena, a minha alegria de viver e fonte de inspiração.

Aos meus pais, Joel e Aparecida, que se dedicaram na construção do meu caráter, educação e formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

À Família, meus irmãos e à minha sogra Maria Eliza.

Ao meu orientador, Professor Milton Erthal Júnior, pela sua dedicação, apoio e contribuição para o desenvolvimento da minha pesquisa.

Aos professores do mestrado em engenharia de produção, que se dedicaram na transmissão de seus conhecimentos.

À Universidade Cândido Mendes por oferecer uma estrutura de qualidade para o apoio ao ensino, pesquisa e extensão.

Ao Instituto Federal do Sudeste de MG - Campus Muriaé, por ter me incentivado, apoiado e contribuído com a minha manutenção neste programa de mestrado.

Aos membros do Fórum de Educação a Distância do IF Sudeste MG que me incentivaram e contribuíram no desenvolvimento da minha pesquisa.

Aos meus colegas professores do núcleo de gestão do IF Campus Muriaé, por terem sido compreensivos e colaborativos durante o meu período de estudo.

Aos meus colegas de Mestrado, Fabio, Fabiano, Nilton, Valderêdo e Nicollas que foram companheiros fiéis no desenvolvimento de diversos trabalhos e estudos durante o curso.

Aos funcionários da Universidade Cândido Mendes, em especial, Cida pela sua presteza e dedicação.

A todos os demais que contribuíram diretamente ou indiretamente para o desenvolvimento desta pesquisa.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria produção
ou a sua construção.

Paulo Freire

RESUMO

MODELAGEM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Nas últimas décadas, a modalidade de ensino a distância no Brasil passou por uma forte expansão. Ao contrário dos cursos presenciais, que necessitam de grandes investimentos e não alcançam todas as regiões, nos cursos EaD, a estrutura física necessária é menor e a distância territorial não é um fator limitador. Entretanto, para que o crescimento dos cursos EaD possa se tornar mais consolidado é necessário que o modelo que norteia a abertura de novos polos de apoio presencial seja aprimorado. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é propor uma ferramenta, apoiada em técnicas de auxílio multicritério à decisão, mais especificamente o método AHP, composta por dados e informações mais sólidos, que auxilie no processo de tomada de decisão sobre os municípios mais propícios para a abertura de novos polo EaD. Adicionalmente, foi realizada uma análise bibliométrica sobre a divulgação científica relacionada as áreas de educação e o auxílio multicritério à decisão; para tanto, foi utilizado o banco de dados disponível na base Scopus e foi realizada uma pesquisa com as palavras-chave "educação" e "método AHP" e suas versões na língua inglesa - "*education*" e "*method AHP*". Além disso, o presente trabalho envolveu a pesquisa de novos critérios para a composição da modelagem proposta, bem como o levantamento de alternativas para a simulação do problema. As alternativas foram agrupadas em três cenários distintos, cada um composto por três municípios, totalizando nove municípios. Os resultados levantados através da análise bibliométrica demonstraram a existência do núcleo de partida, composto pelos artigos considerados de maior relevância para o desenvolvimento deste trabalho. A aplicação do método AHP resultou na construção de uma estrutura hierárquica consistente, composta por critérios e subcritérios robustos e eficazes para a o julgamento das alternativas propostas pelos decisores. A simulação da modelagem em três cenários distintos apontou de forma clara e segura o município mais propício para a instalação futura de um polo de apoio presencial. Os artigos selecionados através da análise bibliométrica foram importantes e contribuíram satisfatoriamente para o desenvolvimento desta pesquisa e para demonstrar a grande aplicabilidade do método AHP para a solução de diversos problemas. A nova modelagem proposta para a escolha de municípios, visando a instalação futura de polos EaD, mostrou-se eficiente uma vez que conseguiu identificar qual município, em cada um dos três cenários, é o que reúne

as melhores condições para a oferta de cursos na modalidade EaD. A ferramenta proposta demonstrou também uma grande aplicabilidade para a resolução de problemas em outras áreas do conhecimento e, ainda, a possibilidade para a realização de estudos complementares visando, sobretudo, a inserção desta modelagem no desenvolvimento de um software.

PALAVRAS-CHAVE: Educação a Distância. Polos de Apoio Presencial. Multicritério à Decisão. Método AHP

ABSTRACT

MODELING MULTICRITERIA APPLIED TO MUNICIPALITIES OF SELECTION FOR OPENING OF POLES DISTANCE EDUCATION

In recent decades, the distance mode of education in Brazil has experienced a strong expansion. Unlike classroom courses, which require large investments and do not reach all regions in distance education courses, the necessary physical structure is smaller and territorial distance is not a limiting factor. However, for the growth of distance education courses can become more consolidated it is necessary that the model that guides the opening of new classroom support poles be improved. In this sense, the objective of this work is to propose a tool, based on multi-criteria decision aid techniques, specifically the AHP, consisting of data and more solid information, to assist in the decision-making process on the most favorable cities for opening new polo distance education. In addition, we performed a bibliometric analysis of the scientific dissemination related to education areas and multi-criteria decision aid, therefore, a search was used the database available in Scopus and was carried out with the keywords "education" and "AHP" and their versions in English - "education" and "method AHP". In addition, this study involved research of new criteria for the composition of the proposed model, as well as raising alternatives for the simulation of the problem. The alternatives were grouped into three distinct scenarios, each consisting of three municipalities, totaling nine municipalities. The results raised through bibliometric analysis showed the existence of the starting core, composed of articles deemed most relevant to the development of this work. The application of AHP method resulted in the construction of a consistent hierarchical structure composed of criteria and robust and effective sub-criteria for the judgment of the alternatives proposed by decision makers. The simulation modeling in three different scenarios, pointed clearly and safely the city more conducive to the future installation of a pole-face support. The articles selected by bibliometric analysis were important and successfully contributed to the development of this research and to demonstrate the wide applicability of AHP method for the solution of various problems. The new model proposed for the choice of municipalities, aiming at the future installation of distance education centers, was efficient once able to identify which municipality in each of the three scenarios, is what brings together the best conditions for offering courses in mode distance education. The proposed tool also demonstrated a great applicability to solving problems in other areas of knowledge, and also the possibility

to carry out further studies aimed mainly at the inclusion of this modeling in the development of software.

KEYWORDS: Distance education. Poles of Classroom Support. Multicriteria decision. AHP method.

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1:	Evolução das matrículas de educação superior de graduação, por modalidade de ensino.	19
Figura 2:	Fluxograma do processo decisório.	26
Figura 3:	Hierarquia das decisões.	26
Figura 4:	Principais etapas do método AHP.	38
Figura 5:	Exemplo de estruturação hierárquica em dois níveis: critérios e alternativas.	39
Figura 6:	Estrutura com abordagem pelo método AHP.	41
Figura 7:	Alternativas de municípios que compõem o cenário 1.	67
Figura 8:	Alternativas de municípios que compõem o cenário 2.	68
Figura 9:	Alternativas de municípios que compõem o cenário 3.	68
Figura 10:	Estrutura hierárquica da modelagem.	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Distribuição dos registros por ano de publicação.	53
Gráfico 2:	Trabalhos científicos publicados em periódicos.	55
Gráfico 3:	Autor versus número de publicações.	55
Gráfico 4:	Distribuição dos registros por ano de publicação.	56
Gráfico 5:	Artigos mais antigos.	57
Gráfico 6:	Artigos Mais Recentes.	57
Gráfico 7:	Resultado do Método AHP.	80
Gráfico 8:	Resultado do Método AHP.	83
Gráfico 9:	Resultado do Método AHP.	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Marcos Históricos Importantes para a EaD no Brasil.	30
Tabela 2:	Gestão de Parcerias.	33
Tabela 3:	Método AHP em Etapas.	38
Tabela 4:	Escala de Julgamento de Importâncias do Método AHP.	40
Tabela 5:	Palavras-Chave.	52
Tabela 6:	Registro dos Artigos Encontrados.	52
Tabela 7:	Distribuição de Publicações por Periódicos.	54
Tabela 8:	Fontes Pesquisadas para o Levantamento dos Critérios.	70
Tabela 9:	Método Proposto para a Mensuração da Proximidade.	75
Tabela 10:	Método Proposto para a Mensuração do Grau de Concorrência Local.	76
Tabela 11:	Matriz de Pesos dos Critérios da Modelagem.	78
Tabela 12:	Tabela de Pagamentos.	79
Tabela 13:	Julgamentos das Alternativas – Cenário 1.	83
Tabela 14:	Julgamentos das Alternativas – Cenário 2.	82
Tabela 15:	Julgamentos das Alternativas – Cenário 3.	84
Tabela 16:	Resultado Final por Cenário.	85
Tabela 17:	Comparativo de Resultado Atual e Anterior.	87

SUMÁRIO

1:	INTRODUÇÃO.	18
1.1:	CENÁRIO ATUAL SOBRE A ABERTURA DE POLOS EAD NO BRASIL.	21
1.2:	MOTIVAÇÃO.	26
1.3:	OBJETIVOS.	27
1.3.1:	Objetivo Geral.	27
1.3.2:	Objetivos Específicos.	27
2:	REVISÃO DA LITERATURA.	28
2.1:	A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. (EaD)	28
2.2:	MULTICRITÉRIO.	33
2.2.1:	Método da Análise Hierárquica (AHP).	37
2.3:	BIBLIOMETRIA.	42
3:	ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE A APLICAÇÃO DO AUXÍLIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.	45
3.1:	RESUMO.	45
3.2:	ABSTRACT.	46
3.3:	INTRODUÇÃO.	46
3.4:	BIBLIOMETRIA.	48
3.5:	METODOLOGIA.	50
3.6:	RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO.	51
3.6.1:	Definição da amostra da pesquisa.	51
3.6.2:	Pesquisa da amostra com as palavras-chave.	51

3.6.3:	Identificação dos periódicos com maior número de publicações sobre o tema.	53
3.6.4:	Identificação dos autores com maior número de publicações.	55
3.6.5:	Levantamento da cronologia da produção, com a identificação dos ciclos de produção.	56
3.6.6:	Seleção dos artigos para identificação do “núcleo de partida”.	56
3.6.6.1:	Identificação dos Dez artigos mais antigos.	57
3.6.6.2:	Identificação dos Dez artigos mais recentes.	57
3.6.6.3:	Identificação dos Quinze artigos com maior relevância.	57
3.7:	CONCLUSÃO.	59
3.8:	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	60
4:	MODELAGAM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.	63
4.1:	INTRODUÇÃO.	63
4.2:	METODOLOGIA.	64
4.2.1:	Decisor.	65
4.2.2:	Analista	66
4.2.3:	Alternativa Viável.	67
4.2.4:	Definição dos Critérios.	69
4.2.4.1:	Critério População.	70
4.2.4.1.1:	Subcritério Número de Habitantes.	70
4.2.4.1.2:	Subcritério Público-Alvo.	71
4.2.4.2:	Critério Residências com Acesso à Internet.	71
4.2.4.3:	Critério Demanda Futura.	72
4.2.4.3.1:	Subcritério Número de Escolas de Ensino Médio.	72
4.2.4.3.2:	Subcritério Número de Matrículas.	73
4.2.4.3.3:	Critério Vocação Econômica.	74
4.2.4.4:	Critério Concorrência.	75
4.2.4.4.1:	Subcritério Concorrência Local.	74
4.2.4.4.2:	Subcritério Concorrência Regional.	75
4.3:	RESULTADOS.	76

4.3.1:	Estrutura Hierárquica.	76
4.3.2:	Matriz de Pesos dos Critérios.	78
4.3.3:	Tabela de Pagamentos.	78
4.3.4:	Julgamento das Alternativas.	80
4.3.4.1:	Análise do Cenário 1.	80
4.3.4.2:	Análise do Cenário 2.	83
4.3.4.3:	Análise do Cenário 3.	84
4.4:	DISCUSSÃO.	85
4.5:	CONCLUSÃO.	89
4.6:	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	90
5:	CONCLUSÃO.	94
6:	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	98
	ANEXO 1: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS.	108
	ANEXO 2: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA SETEC PARA A ABERTURA DE POLOS EAD.	115

1: INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos na área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm possibilitando novas formas de interação entre as pessoas, facilitando, inclusive, a educação. As TIC permitem romper com as estruturas preestabelecidas na sala de aula, pois esta técnica amplia o conceito de espaço e tempo de ensino. Nesse sentido, as TIC podem ser utilizadas para a transformação do ambiente formal de ensino, possibilitando criar um espaço em que a produção do conhecimento aconteça de forma criativa, prazerosa e colaborativa (MORAN, 2000).

Segundo Alves (2011) atualmente podem ser consideradas as seguintes modalidades de ensino: presencial e a distância. A primeira é a comumente utilizada nos cursos regulares, onde professores e alunos encontram-se sempre em um mesmo local físico. Na modalidade de ensino a distância, professores e alunos ficam separados fisicamente no espaço e/ou no tempo. Esta última modalidade é efetivada através do uso de tecnologias de informação e comunicação.

Com o aumento na utilização das TIC e da internet, a Educação a Distância (EaD), ou *electronic learning (e-learning)* na língua inglesa, se tornou uma modalidade de ensino possível e viável tecnicamente. Este modelo de ensino, agora na era digital, passou a ser gerido eletronicamente (LIMA et al., 2003). De acordo com Painho et al. (2001), o crescimento da EaD está relacionado ao fácil acesso a computadores, internet e serviços de telecomunicações. Além disso, as gerações atuais são mais familiarizadas com estas tecnologias e abrem novas possibilidades para a formação dos cidadãos.

Dados do Censo da Educação Superior, pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, que compreendeu o período de 2003 a 2013, apontam um aumento crescente no número

de matrículas em cursos superiores na modalidade EaD. No último ano da pesquisa, em 2013, os cursos EaD já detinham uma participação de 14,6%, conforme Figura 1, (BRASIL, 2013).

Após este forte processo de expansão e consolidação dos cursos EaD no Brasil, um dos mais importantes desafios a serem enfrentados pelos gestores das instituições públicas de ensino ofertantes é a melhoria da eficiência na aplicação dos recursos e a diminuição da evasão. Uma forma de diminuir a ocorrência destes dois problemas começa pela escolha correta de locais para a instalação de novos polos de apoio presencial.

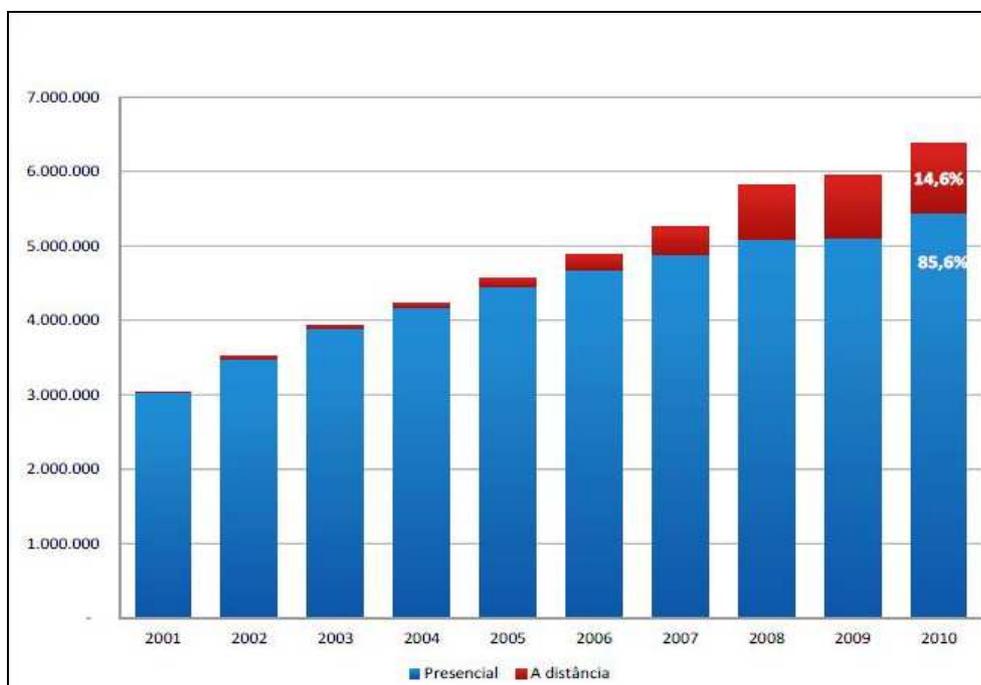


Figura 1: Evolução das matrículas de educação superior de graduação, por modalidade de ensino - Brasil 2001 - 2010.
Fonte: Brasil (2011).

A análise de alternativas de municípios para a abertura de novos polos EaD é um momento crítico para a equipe gestora responsável, pois há uma série de incertezas envolvidas neste processo como a demanda de alunos, a adequação do curso às necessidades regionais e a estrutura tecnológica local. Nesse sentido, é muito importante o desenvolvimento de ferramentas que levem em consideração os fatores que interferem na escolha dos municípios visando a melhoria do suporte ao processo decisório.

Considerando que o problema em questão (escolha de municípios para a abertura de polos EaD) está relacionado com a análise de alternativas e de critérios pelos decisores, uma importante contribuição para a solução deste problema é a utilização das técnicas de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD). Para Chen (2015), o multicritério é amplamente utilizado para a tomada de decisão, pois é uma forma de avaliar múltiplos critérios, comparando, classificando e ordenando as várias alternativas.

Há evidências de que as pessoas têm dificuldades em tomar decisões consistentes para problemas desconhecidos. Nestas circunstâncias, uma série de métodos baseados em critérios múltiplos de decisão tem sido desenvolvida; estas técnicas são projetadas especificamente para ajudar as pessoas a fazer melhores escolhas que são consistentes com as suas preferências e valores. (DOLAN, 2008)

Dentre as várias metodologias existentes de AMD, uma das mais importantes e que mais se adequa a esta pesquisa é o método AHP. Para Shahraki (2016), a utilização do método AHP inclui a modelagem do problema como uma hierarquia, estabelecendo prioridades para se alcançar um resultado final. Já para Huang (2015), com o método AHP é possível tomar uma decisão com base na estruturação de um problema composto por multi fatores de diferentes aspectos para, em seguida, estabelecer uma estrutura hierárquica.

Com relação à redução da incerteza no processo decisório, Wu et al. (2012) salienta que o método AHP visa fornecer ao decisor uma referência clara para a sua segurança no processo. Ressalta ainda que ao decompor o problema da decisão em uma hierarquia, o método torna-o mais compreensível, pois cada critério pode ser analisado de forma independente o que reduz o erro potencial.

O método AHP, criado por SAATY na década de 1970, desde então vem sendo estudado e utilizado em diferentes pesquisas ao redor do mundo, principalmente em ambientes industriais (LEE, 2014), na avaliação e medição do desempenho de instituição educacional através de indicadores (CORRO e VERA, 2014); (JOHNES, 2015). Uma das principais vantagens da utilização da metodologia AHP é a sua grande flexibilidade e adaptação para a análise de diversos problemas de decisão (educação, saúde, escolha de veículos, seleção de sistemas para ambientes educacionais e introdução de ferramentas de autoria multimídia para tomadores de decisão, dentre outros) que são decompostos e estruturados em uma

hierarquia de fácil compreensão (KIM, 2014).

Neste contexto, o objeto de estudo desta pesquisa é a proposição de um modelo de apoio ao processo decisório, relativo à escolha de locais para a abertura de polos de apoio presencial, destinados à oferta de cursos na modalidade EaD. Para tanto, esta pesquisa fundamenta-se na utilização de técnicas de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), especificamente, o Método de Análise Hierárquica (AHP).

1.1: CENÁRIO ATUAL SOBRE A ABERTURA DE PÓLOS EAD NO BRASIL

É fato que a EaD é uma interessante modalidade de educação e que vem sendo adotada a nível nacional e internacional. Nos últimos anos, o quantitativo de cursos ofertados nesta modalidade, bem como o número de alunos matriculados, vem crescendo de forma significativa. De acordo com a Associação Brasileira de Educação à Distância (ABED), de 2009 a 2012, o número de matrículas em EaD cresceu mais de 10 vezes, passando de 520.320 para 5.772.466 (CENSO EaD BR, 2012). No entanto, este crescimento trouxe novos desafios que devem ser enfrentados no processo de gestão da EaD.

A modalidade de ensino à distância não obterá condições satisfatórias de funcionamento, somente através da oferta dos cursos em si, ou, somente com a presença dos alunos e o auxílio das ferramentas de TIC. Além disso, é importante a existência de uma estrutura que contemple as necessidades administrativas e pedagógicas inerentes ao funcionamento dos cursos EaD.

Os polos de apoio presencial deverão contar com espaço físico adequado, infraestrutura e recursos humanos necessários ao desenvolvimento das fases presenciais dos cursos e projetos da Rede e-Tec Brasil, inclusive para o atendimento dos estudantes em atividades escolares presenciais previstas na legislação vigente (BRASIL, 2011).

Segundo dados da pesquisa Censo EaD BR (2012), das 231 Instituições de Ensino pesquisadas, 121 são organizadas através de uma unidade central ou de um Polo de Apoio Presencial. Sendo assim, é importante que estes sejam abertos levando em consideração critérios consistentes, de forma a garantir de forma mais precisa, que o custo x benefício empregado neste processo possa alcançar

resultados satisfatórios e que todos os esforços e, sobretudo, os recursos humanos e financeiros sejam justificados à sociedade.

Nesse sentido, os parceiros ofertantes, as Instituições de Ensino Superior (IES), e seus os parceiros demandantes, Prefeituras, Escolas, etc, através do chamado “termo de cooperação”, estabelecem os direitos e obrigações de ambas as partes para que os cursos ofertados possam funcionar de maneira eficiente (BRASIL, 2011).

Dentre as obrigações inerentes aos parceiros demandantes, está a oferta de condições mínimas de estrutura física, para que os cursos possam funcionar. Esta estrutura envolve as salas de aulas utilizadas nos encontros presenciais e no apoio aos alunos que, no decorrer do curso, buscarão apoio para o desenvolvimento de suas tarefas ofertadas na plataforma *on line*. Este local é conhecido como Polo de Apoio Presencial, comumente conhecido como “Polo”. O Polo é o local físico que geralmente funciona em uma escola de rede pública municipal, estadual, federal ou particular, mas que também possui a flexibilidade de funcionamento em outros locais que ofereçam as condições necessárias para o desenvolvimento das atividades. Segundo o decreto 5.622, o Polo deve ser uma unidade operativa, no País ou no exterior, em conjunto com outras instituições, para a execução descentralizada de funções pedagógico administrativas do curso (BRASIL, 2005).

Para Silva et al. (2010), um polo de apoio presencial também pode ser entendido como "local de encontro" onde acontecem os momentos presenciais, o acompanhamento e a orientação para os estudos, as práticas laboratoriais e as avaliações presenciais. O objetivo dos polos é oferecer o espaço físico de apoio presencial aos alunos da sua região, mantendo as instalações físicas necessárias para atender aos alunos em questões tecnológicas, de laboratório, de biblioteca, entre outras.

Segundo o decreto 7.589 de 2011, que cria a Rede E-Tec Brasil, os espaços de atendimento ao aluno no polo de apoio presencial são definidos como locais adequados, com infraestrutura apropriada e com recursos humanos necessários para o desenvolvimento de tarefas presenciais. É importante destacar que os Polos deverão ser instalados, preferencialmente, em instituições de ensino públicas que ofertem cursos de formação profissional, ou nas unidades do serviço nacional de aprendizagem (BRASIL, 2011).

Nestes locais, as atividades denominadas de “típicas do polo” são

desenvolvidas através da colaboração de dois atores de singular importância dentro do contexto da EaD – o tutor presencial e o coordenador de Polo. São exatamente estas pessoas que serão as facilitadoras e darão o suporte necessário para os alunos e para os professores durante os chamados “momentos presenciais”. Segundo a Portaria Normativa nº 2, de 10 de janeiro de 2007, que dispõe sobre os procedimentos de regulação e avaliação da educação superior na modalidade à distância, os momentos presenciais obrigatórios são aqueles onde são desenvolvidas atividades de avaliação, estágios, defesas de trabalho ou prática em laboratório (BRASIL, 2007).

No caso dos cursos ofertados em parceria com a Rede e-Tec Brasil, o MEC estabelece uma série de itens, que devem ser verificados durante o processo de avaliação e credenciamento do Polo. Esta verificação é realizada *in loco*, por uma equipe composta por docentes, técnicos ou especialistas em EaD, cujo objetivo é avaliar se o provável local a ser utilizado como polo reúne, ou não, condições propícias para o pleno funcionamento do curso a que se pretende ofertar na localidade (BRASIL, 2007).

Entretanto, este processo de avaliação, definição e, conseqüentemente, a decisão sobre a abertura deste polo, não garante que o mesmo logrará êxito ou, efetivamente, será um fator determinante para o sucesso do curso e para o real aproveitamento dos alunos através do processo de ensino. Isto acontece porque não há um instrumento metodológico padronizado, no âmbito dos IF's, do MEC ou da Setec, que estabeleça critérios a serem analisados para a escolha de municípios para a abertura de Polos EaD. Atualmente a escolha por municípios para a abertura de novos Polos EaD, no âmbito dos IF's, é viabilizado sobretudo por meio de contatos políticos com as Prefeituras Municipais/Secretarias Municipais de Educação.

As escolas são os locais mais utilizados para a implantação de polos de EaD da Rede e-Tec Brasil. Isso se deve à sua estrutura física devidamente apropriada para este fim. A equipe responsável por esta avaliação, utiliza um documento da Secretaria de Educação Tecnológica - SETEC/MEC (Secção 7.2), que avalia itens como salas de aula, biblioteca, laboratórios de informática, acessibilidade, quantidade de carteiras, mesas, cadeiras, etc, ou seja, apenas itens que fazem parte da estrutura física.

Além da "estrutura física", o outro critério utilizado é a "pesquisa de

demanda". Esta pesquisa é realizada, geralmente, pelas Secretarias Municipais de Educação, interessadas na abertura de cursos técnicos EaD em seus municípios, nas escolas de ensino médio e a população pesquisada são os alunos matriculados nas turmas do 2º e 3º ano. No entanto, como estas pesquisas são realizadas, geralmente, por pessoas que não possuem o conhecimento adequado, estas acabam por não agregar os parâmetros estatísticos necessários para a sua confiabilidade.

Nesse sentido, o método utilizado atualmente tem gerado dúvidas sobre o real sucesso das decisões que vem sendo tomadas para a abertura de novos polos de EaD. Assim, faz-se necessário definir uma nova proposta metodológica, composta por uma matriz mais ampla de critérios, confiáveis, que realmente agreguem os dados e informações necessários para apoiar o processo decisório.

O processo decisório depende de elementos predefinidos: o objetivo a alcançar, as alternativas de ação e os critérios de seleção ou escolha. Isto significa que o processo decisório está inserido na função administrativa de planejamento, envolvendo a tarefa de definição de objetivos, a concepção das hipóteses de ação que viabilizam o alcance dos objetivos e depois a determinação dos critérios de seleção ou de escolha de alternativas. (MELO, 2006, p. 57).

Para Rezende (2010), o modelo decisório trata dados para serem transformados em informações e conseqüentemente em conhecimento, desta forma, os dados, as informações e o conhecimento possibilitam aos decisores ou gestores a tomada de decisão e, em seguida efetuar as ações necessárias, conforme Figura

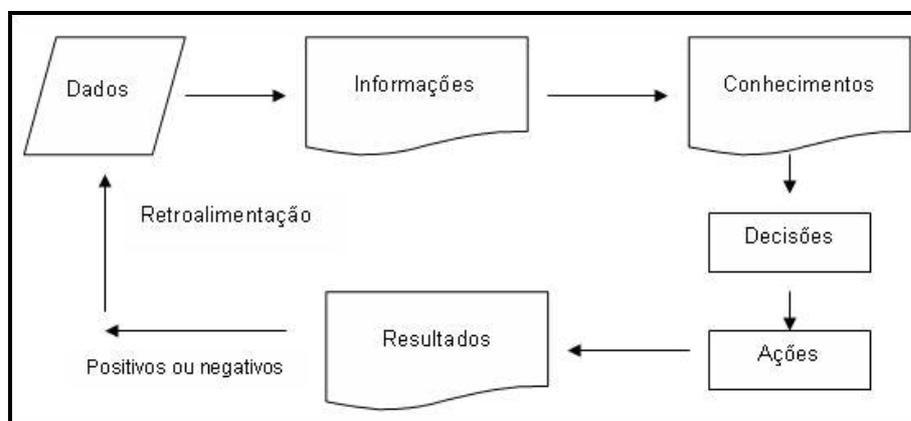


Figura 2: Fluxograma do processo decisório.
Fonte: Rezende (2010).

A decisão inerente à abertura de um novo Polo EaD em um município é complexa, portanto, deve ser amparada por um processo confiável, que dê o suporte adequado, reunindo os dados e informações importantes para a geração do conhecimento. Os gestores responsáveis por sua condução devem ter suas ações baseadas pautadas no profissionalismo e na responsabilidade, assim como acontece nas instituições privadas.

Esta postura é importante, porque a abertura de um novo Polo de Apoio Presencial deve ser encarada como uma extensão da Instituição de Ensino ofertante e não como uma unidade isolada. Desta forma, o Polo de EaD leva a marca da Instituição que está ofertando os cursos e que está disponibilizando os recursos financeiros e humanos necessários para os seu funcionamento. Por tudo isso, pode-se comparar este processo à abertura de uma nova unidade empresarial, por exemplo, uma nova uma fábrica ou um novo centro de distribuição. Nas empresas, este tipo de decisão é considerado de “nível estratégico” devido ao grande número de dados, informações e conhecimentos necessários para subsidiar o processo decisório.

Para Beal (2011), a tomada de decisão no nível estratégico é subsidiada por informações gráficas e bem estruturada, integrando dados de fontes internas e externas, além de ferramentas de análises e comparações complexas, simulações e outras facilidades com alto potencial de auxílio à tomada de decisão estratégica.

Para uma melhor caracterização do nível de complexidade envolvida no processo de tomada de decisão, é importante entender os diferentes níveis organizacionais e sua relação no processo decisório. Na Figura 3 é possível entender que as organizações são divididas em níveis (operacional, tático ou gerencial, estratégico) e quanto mais altas é este nível maior também será a complexidade e a amplitude de sua atuação.

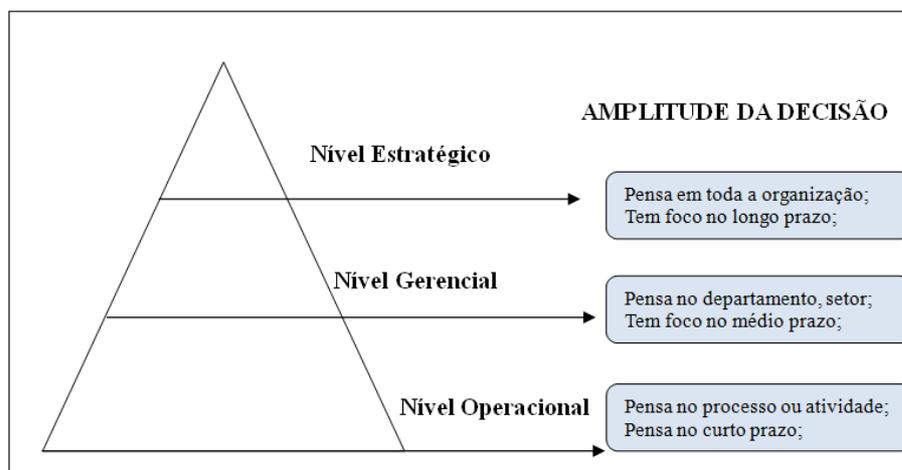


Figura 3: Hierarquia das decisões.
Fonte: Adaptado pelo autor (2016).

1.2: MOTIVAÇÃO

As parcerias realizadas entre os Institutos Federais de Ensino e a Rede E-Tec Brasil, para a abertura de polos de apoio presencial, tem sido fundamentais para a expansão da oferta de cursos técnicos na modalidade EaD no Brasil.

Atualmente, o processo de abertura de um novo polo EaD é pautado por meio de uma parceria entre os Institutos Federais, que são os parceiros ofertantes, e as Prefeituras Municipais/Secretarias Municipais de Educação, que são os parceiros ofertantes. Esta parceria é efetivada através da assinatura de um Termo de Cooperação, uma espécie de contrato.

Além disso, existe um instrumento de avaliação in loco, denominado “Avaliação de Polo”, com formatação similar a de um *check list*, onde diversos itens basicamente estruturais são verificados nos locais cedidos pelas Prefeituras para a instalação do polo, que geralmente escolas.

Entretanto, este instrumento de avaliação é considerado incipiente e ineficiente para que seja utilizado como a única ferramenta de suporte à decisão sobre a abertura de novos polos de apoio presencial. Basicamente, existe a preocupação com apenas um critério para se decidir sobre a abertura ou não destes polos: “a estrutura física local”.

Desta forma, a principal motivação para a realização desta dissertação é propor uma nova metodologia a ser utilizada como uma ferramenta de suporte à

decisão. Esta nova ferramenta será ampla e eficiente, pois reunirá onze critérios e subcritérios que fornecerão dados e informações concretas, para a análise de opções de municípios a serem considerados para a abertura de novos polos de apoio presencial.

1.3: OBJETIVOS

1.3.1: Objetivo geral.

O presente trabalho tem como objetivo geral propor um novo modelo, fundamentado em técnicas de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), que ofereçam suporte eficaz para a escolha de locais direcionados à abertura de um polo de apoio presencial para cursos à distância.

1.3.2: Objetivos específicos.

- Realizar uma revisão bibliográfica sobre a Educação a Distância e Auxílio Multicritério à Decisão;
- Definir uma matriz de critérios a serem considerados para o desenvolvimento de uma nova metodologia para definir o local de abertura de novos polos EaD;
- Modelar uma ferramenta para apoiar o processo decisório através do Método de Análise Hierárquica (AHP);
- Validar a modelagem proposta em três cenários distintos, objetivando avaliar decisões passadas e comparando-as com o resultado atual.

2: REVISÃO DA LITERATURA

2.1: A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (EaD).

A Educação a Distância é a modalidade de ensino que mais cresce no Brasil. Nos últimos anos, segundo dados do Censo EaD.BR 2013/2014, o número de alunos matriculados já passa de 4 milhões, distribuídos em mais de 15 mil cursos de graduação, pós-graduação e técnicos no país. Há 15 anos, este número não chegava a 1.600 no país. Segundo dados desta mesma pesquisa, a expectativa é que nos próximos 5 anos o número de matriculados em cursos EaD dobre, passando para 8 milhões.

Os motivos para o sucesso desta modalidade de ensino são muitos e diversos como discriminados na Figura 4; no entanto, os avanços relacionados à tecnologias de comunicação e informação e, ainda, a expansão da internet banda larga no Brasil nos últimos anos, foram os principais responsáveis pela forte expansão dos cursos a distância no País. Como ressalta Moran (2000) apud Alves (2011), esta modalidade de educação é efetivada através do intenso uso de tecnologias de informação e comunicação.

Em um país como Brasil, com dimensões continentais, o uso de ferramentas tecnológicas que contribuam para o encurtamento de distâncias, como a melhoria das ferramentas de comunicação e o aumento da velocidade na troca de dados possibilitaram aos alunos a disponibilização de um volume maior de informações em formato digital, tornando-se um aliado de peso para o crescimento e evolução do ensino a distância no país nos últimos anos.

Outro aspecto importante é que o desenvolvimento desta modalidade de ensino serviu para implementar os projetos educacionais mais diversos e para as mais complexas situações, tais como: cursos profissionalizantes, capacitação para o trabalho ou divulgação científica, campanhas de alfabetização e também estudos formais em todos os níveis e campos do sistema educacional (LITWIN, 2001).

Vantagens para o aluno: comodidade, flexibilidade de horários, economia de tempo e mensalidades mais baratas são alguns dos atrativos da modalidade EAD responsáveis pelo número cada vez maior de estudantes que optam por esta modalidade.

Reconhecimento do MEC: para oferecer cursos superiores EAD, as instituições devem obter o credenciamento junto ao Ministério da Educação (MEC) e, uma vez criados, os cursos a distância passam pela mesma avaliação aplicada em cursos presenciais. O diploma obtido em curso superior a distância reconhecido pelo MEC vale tanto quanto o presencial.

Programas do Governo: o Programa Universidade para Todos (ProUni), que oferece bolsas de estudos em faculdades particulares inclui a modalidade EAD. A Universidade Aberta do Brasil (UAB), que é gratuita, tem contribuído para que o ensino de qualidade chegue a cada canto do país, principalmente com cursos de licenciatura e capacitação de professores.

Quadro 1: Principais motivos para o crescimento dos cursos EaD.

Fonte: Disponível em: <<http://www.ead.com.br/ead/expansao-ead-brasil.html>>. Acesso em 22 set 2015.

Desta forma, vale destacar que os cursos ofertados na modalidade EaD possuem uma importante relevância social. A partir do momento que se consegue levar o conhecimento a diferentes lugares do país, principalmente aqueles de difícil acesso, situados em regiões que foram historicamente excluídas do processo educacional, o poder público passa a interiorizar o ensino, qualificando mão de obra local e evitando que estas pessoas saiam de suas comunidades.

Pretti (1996) destaca que a crescente demanda por educação não é oriunda apenas da expansão populacional mas, sobretudo, às lutas das classes trabalhadoras por acesso à educação, ao saber socialmente produzido e a evolução do conhecimento científico e tecnológico, que estão exigindo mudanças na função e na estrutura da escola e da universidade.

Desta forma, o EaD tornou-se um importante instrumento de políticas públicas, levando oportunidades de qualificação profissional a regiões economicamente menos desenvolvidas do país. Assim, expandindo e mantendo o conhecimento nestas regiões, cria-se um ambiente favorável para o desenvolvimento econômico e social destes alunos que futuramente poderão se absorvidos com mais facilidade pelo mercado de trabalho.

Entretanto, para se compreender de forma plena como o EaD conseguiu alcançar uma posição de destaque no cenário educacional, é importante conhecer como esta modalidade de ensino se desenvolveu ao longo do século XX, como

demonstrado na Tabela 1. Até então, esta modalidade de ensino limitava-se ao uso de recursos e de algumas tecnologias que estavam disponíveis na época, como o material impresso, rádio e telefone, além dos elementos audiovisuais a partir da década de 1960 (televisão e vídeo).

No Brasil, a primeira iniciativa nesse sentido data de 1904, quando em um anúncio publicado em um jornal do Rio de Janeiro, uma Instituição Norte Americana oferecia cursos de datilografia por correspondência. Outra experiência muito conhecida dos brasileiros foram os cursos ofertados pelo Instituto Universal Brasileiro, que surgiu em 1941 e que oferecia cursos profissionalizantes por correspondência, (MAIA e MATTAR, 2007).

Tabela 1: Marcos Históricos Importantes para o EaD no Brasil

Período	Evento
1923	Fundação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro
1934	Criação da Escola-Rádio Municipal do RJ
1936	Doação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro ao Ministério da Educação e Saúde
1937	Criação do Serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação
1939	Criado a Escola de Comando do Estado Maior e o Centro de Estudos Pessoal (CEPE)
1939	A Marinha utiliza os correios para qualificação em EAD
1941	Criado o Instituto Universal Brasileiro

Fonte: Adaptado de Alves (2011).

Através destas informações é possível perceber que o desenvolvimento do ensino a distância no Brasil é antigo, porém, foi somente a partir da década de 1990, com o surgimento das primeiras tecnologias de comunicação e informação, é que o EaD encontrou um terreno favorável capaz de dar suporte ao seu crescimento. Foi também a partir desta mesma década que surgiram as primeiras regulamentações do ensino a distância no país, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996) que são referências de

Qualidade para a Educação Superior a Distância, com uma primeira versão no ano de 2003 e uma revisão no ano de 2007 (BRASIL, 2007).

O artigo 80 da LDB estabelece que o Poder Público incentive o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. Além disso, trata também do credenciamento das Instituições, da realização de exames e registros de diplomas, do controle e avaliação de programas, dentre outras questões de interesse da EaD. (BRASIL, 1996).

Com relação aos referenciais de qualidade para a educação a distância, segundo o MEC, embora o mesmo seja um documento que não tem força de lei, ele será um referencial norteador para subsidiar atos legais do poder público no que se referem aos processos específicos de regulação, supervisão e avaliação da modalidade citada. (BRASIL, 2015)

Outros marcos regulatórios importantes para a educação a distância no Brasil foram o Decreto 5.622 de 20 de dezembro de 2005, o Decreto 5.773 de 9 de Maio de 2006, além das Portarias Normativas 1 e 2 de 11 de Janeiro de 2007. Dentre estes, é importante destacar as disposições do artigo 2º do Decreto 5.622 que estabeleceu em quais níveis de ensino, os cursos a distância podem ser ofertados, conforme elencados a seguir

I - Educação básica, nos termos do art. 30 deste Decreto; II - educação de jovens e adultos, nos termos do art. 37 da Lei n o 9.394, de 20 de dezembro de 1996; III - educação especial, e respeitadas as especificidades legais pertinentes; IV - educação profissional, abrangendo os seguintes cursos e programas: a) técnicos, de nível médio; e b) tecnológicos, de nível superior; V - Educação superior, abrangendo os seguintes cursos e programas: a) sequenciais; b) de graduação; c) de especialização; d) de mestrado; e.) de doutorado. (BRASIL, 2005):

Em 2006, o Ministério da Educação ciente das dificuldades à época na ampliação de vagas nas Universidades Federais, institui através do Decreto nº 5.800 de 8 de junho de 2006, a Universidade Aberta do Brasil - UAB, buscando o desenvolvimento da modalidade de educação a distância no País e objetivando a expansão e interiorização da oferta de cursos e programas de educação superior (BRASIL, 2006).

Após a transposição deste período de regulamentação e de adaptação às novas tecnologias, nota-se que a educação a distância no Brasil vem cada vez mais

se consolidando como uma modalidade de ensino capaz de expandir o conhecimento a lugares em que a modalidade de ensino presencial não foi capaz de alcançar; um indicador disso é o ritmo de crescimento de alunos matriculados em cursos EaD que aumenta a cada ano.

No entanto, para que este processo de crescimento do EaD continue de forma planejada e coordenada existem muitos desafios que ainda precisam ser enfrentados. Estes desafios são inerentes a vários aspectos relacionados à gestão interna dos cursos EaD. Futuramente, as exigências com relação ao nível de qualidade dos cursos, dos materiais didáticos e do corpo docente irão ficar cada vez mais exigentes, assim como já acontece com os cursos na modalidade presencial. Para Gnecco Junior (2012), os inúmeros desafios a serem enfrentados na gestão dos cursos EaD no Brasil podem ser reunidos em 11 grupos:

- 1) Gestão da Avaliação Institucional para EaD e Aproximação com o mercado de trabalho.
- 2) Gestão do planejamento, produção e distribuição do material didático.
- 3) Gestão estratégica e da mudança organizacional para a EaD.
- 4) Gestão das TIC's
- 5) Gestão das ações de marketing e da comunicação institucional
- 6) Gestão da inovação, novos negócios, produtos para a EaD, cursos e programas com aplicabilidade.
- 7) Gestão de Recursos Humanos: equipes multidisciplinares.
- 8) Gestão da infraestrutura e serviços
- 9) Gestão da logística de atendimento ao aluno.
- 10) Gestão das parcerias

11) Gestão dos programas de capacitação e formação.

Dentre estes, é importante destacar os elementos que compõem o desafio de nº 10 por possuírem uma importante relação com o estudo desenvolvido pelo presente trabalho, que é a de propor uma nova ferramenta de suporte ao processo decisório, relativo à abertura de novos Polos de Apoio Presencial. Este estudo tem uma estreita relação com os elementos de nº 1, 2, 4, 5 e 11 que, juntamente com os demais propostos pelo referido autor, compõem os aspectos que influenciam diretamente nas parcerias (Tabela 2) que são desenvolvidas entre os Institutos Federais de Ensino e as Prefeituras/Secretarias Municipais de Educação.

Tabela 2: Gestão de Parcerias

Gestão das parcerias (Governo, MEC, prefeituras, polos etc)
Gestão dos convênios e contratos
Gestão da infraestrutura descentralizada
Gestão do sistema de controle e distribuição de material
Gestão do processo decisório
Gestão dos polos e abrangência geográfica
Sistema de gestão integrado – SGI de controles administrativos e Acadêmicos
Relacionamento e integração com os polos e outras IES parceiras
Capacidade de articulação com o MEC e outros parceiros
Atendimento à legislação
Favorecer a aprendizagem do aluno como principal objetivo
Estudo de viabilidade para implantação de polo de apoio presencial
Terceirização

Fonte: Adaptado de Gnecco Júnior (2012).

2.2: MULTICRITÉRIO

Diversas teorias têm sido desenvolvidas para a construção de modelos de decisão e julgamento. Uma das mais recentes vertentes de desenvolvimento metodológico nesse contexto caracteriza-se por abordar a solução de problemas decisórios através de vários critérios. Denomina-se esta metodologia como análise multicritério (GOMES et al., 2002).

Uma Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão consiste em um conjunto de métodos e técnicas para auxiliar ou apoiar pessoas e organizações a tomarem decisões, sob a influência da multiplicidade de critérios. A aplicação de qualquer método de análise multicritério pressupõe a necessidade de especificação anterior,

dos objetivos pretendidos pelo decisor, quando da comparação de alternativas (BANA; COSTA, 1992). Para Yu (1985) a abordagem multicritério tem como características:

- a) Processos decisórios complexos e neles existem vários atores envolvidos que definem os aspectos relevantes do processo de decisão;
- b) Cada ator tem a sua subjetividade (juízo de valores)
- c) Reconhece os limites da objetividade e considera as subjetividades dos atores;
- d) Tem como pressuposto que o problema não está claramente definido nem bem estruturado.

Já para Malczewki (1999 apud GOMES, 2002) os problemas multicritério envolvem seis componentes:

- 1) Objetivo;
- 2) Decisor(es);
- 3) Conjunto de critérios de decisão;
- 4) Conjunto de alternativas;
- 5) Conjunto de estados de natureza;
- 6) Consequências das decisões;

A distinção entre a metodologia multicritério e as metodologias tradicionais de avaliação e julgamento é o grau de incorporação dos valores subjetivos dos decisores nos modelos de avaliação, permitindo que uma mesma alternativa seja analisada de forma diversa de acordo com os critérios de valor individuais de cada especialista. Dessa forma, a decisão pode ser vista como um esforço para tentar resolver problemas de objetivos muitas vezes conflitantes, cuja presença impede a existência de uma solução ótima e conduz à procura de uma solução de compromisso (ZELENY, 1994).

Esta visão é reforçada por Stewart (1992) apud Gomes (2002), que destaca que o AMD pode ser utilizado em diversas áreas de atuação, como por exemplo, quando há a existência de conflitos em critérios. No entanto, segundo Costa e Belderrain (2009), as metodologias multicritério de apoio à decisão não devem ser utilizadas para substituir o papel do(s) decisor(es), mas sim constituem-se ferramentas que fornecem um embasamento capaz de direcionar para a melhor decisão (a mais adequada), a partir da situação apurada pelo(s) decisor(s) e das prioridades estabelecidas, bem como das alternativas conhecidas e dos resultados esperados.

Segundo Vincke (1992), um problema de decisão multicritério é uma situação em que, sendo definido um conjunto de ações "A", e uma família de critérios "F", deseja-se:

- Determinar um subconjunto de ações considerada a melhor em relação a "F" (problemática de escolha);
- Dividir "A" em subconjuntos de acordo com algumas normas (problemática de classificação);
- Ordenar as ações de "A" da melhor para a pior (problemática de ordenação);

De acordo com Zeleny (1998), a tomada de decisão multicritério está baseada no conceito de otimalidade onde múltiplos critérios caracterizam a noção de "melhor", com prevalência nas áreas de economia, engenharia, gestão e negócios. Esses são, frequentemente, problemas onde a procura pela solução ótima requer alguma forma de avaliação da compensação (*trade-offs*) entre os critérios. Assim, o Apoio Multicritério a Decisão não indica a solução do problema que seria a única verdade, mas, de outra forma, ele busca apoiar o processo decisório através de recomendações ou alternativas de ações que estejam em sintonia com as preferências definidas pelos decisores (Gomes et al., 2002). Os problemas analisados pelo AMD podem ser discretos ou contínuos.

É importante ressaltar, segundo Gomes e Gomes (2012), que o AMD não visa apresentar aos decisores uma única solução para o problema, baseado em apenas uma verdade, mas sim, como indica o próprio nome indica, apoio o processo de

tomada de decisão através da recomendação de ações.

Tradicionalmente, podem-se dividir os métodos multicritério em três escolas de pensamento:

- a) **Escola Americana:** baseia-se na construção de uma única função de valor ou utilidade (escore de preferência) ou critério único de síntese. Destaca-se nesta escola a Teoria da Utilidade Multiatributo (MAUT) e Método de Análise Hierárquica (AHP).

- b) **Escola Francesa ou Europeia:** são realizadas comparações par-a-par entre alternativas, buscando evidências de superação de uma alternativa em relação à outra. Destacam-se nesta escola os métodos da família ELECTRE e PROMETHEE.

- c) **Métodos Interativos:** tais métodos procuram por soluções que atinjam ou estejam de certa forma, próximos a atingir os objetivos ou aspirações. A modelagem de preferências, a princípio, não é construída.

Os métodos multicritério procuram trabalhar tanto com os fatores objetivos como com os aspectos subjetivos do processo decisório. Gomes et al. (2002) apresentam algumas vantagens do uso dos métodos de decisão multicritério, entre elas: a clareza e lógica dos métodos, possibilidade de ambiguidade na interpretação dos dados de entrada, utilização das escalas ordinais e cardinais para expressar o julgamento de valores, facilidade na incorporação de incertezas aos dados sobre cada ponto de vista e permite encarar cada alternativa como um compromisso entre objetivos em conflito.

Costa (2002) afirma que um problema de decisão é caracterizado pela necessidade de realização de uma escolha mediante a avaliação de um conjunto de alternativas. Segundo A. Freitas et al. (2008) a utilização de Metodologias Multicritério é favorável à análise de problemas complexos, isto é, situações que envolvam diversos decisores ou pontos de vista.

De acordo com Costa (2002), árvores de decisão, teoria dos jogos e programação linear está entre as diversas metodologias aplicadas à construção de modelos de decisão. O autor afirma que uma vertente desse processo é caracterizada por abordar a solução de um problema decisório mediante a análise

de vários critérios. Na literatura, essas metodologias recebem a denominação de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD) ou, ainda, *Multicriteria Decision Aid* (MCDA).

Os mais importantes métodos AMD estudados na literatura são (COSTA, 2006, p. 31):

- Método de Borda;
- Método Condorcet;
- Método Analytic Hierarchy Process (AHP);
- Método da família Electre;
- Método Promethè;
- Método Macbeth;
- Método TODIM.

2.2.1: Método da Análise Hierárquica (AHP)

O Método AHP, ressalta Costa (2002), foi proposto por SAATY (2008) , no início dos anos 70, pode ser destacado como um dos métodos mais utilizados de AMD. O objetivo do AHP, método aplicado a este estudo, é a seleção de uma alternativa com base em diferentes critérios de avaliação e está baseado em três princípios:

1: Construção de hierarquias: o problema deve ser estruturado em níveis hierárquicos, agrupados em conjuntos afins e em camadas específicas.

2: Definição de prioridades: as prioridades devem ser estabelecidas mediante comparação par a par dos critérios.

3: Consistência lógica: deve-se observar a relação interna entre alguns critérios e tomar cuidado durante a definição das prioridades de forma a garantir a lógica nos julgamentos feitos.

O método AHP, proposto por SAATY (2008) é demonstrado em etapas na Figura 5.

Tabela 3: Método AHP em etapas.

Resumo do método AHP, segundo Saaty			
Seqüência	Nº Equação	Equação	Descrição da equação
1º Passo	Eq. 1	$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{n4} \end{bmatrix}^{1/n}$	Formação das matrizes de decisão. Expressa o número de vezes em que uma alternativa domina ou é dominada pelas demais (ARAYA et al., 2004).
2º Passo	Eq. 2	$W_i = \left(\prod_{j=1}^n W_{ij} \right)^{1/n}$	Cálculo do autovetor (W_i). Consiste em ordenar as prioridades ou hierarquias das características estudadas (COSTA, 2006).
3º Passo	Eq. 3	$T = \left \frac{W_1}{\sum W_i} ; \frac{W_2}{\sum W_i} ; \frac{W_3}{\sum W_i} \right $	Cálculo de Normalização dos autovetores. Possibilita a comparabilidade entre os critérios e alternativas (COSTA, 2006).
4º Passo	Eq. 4	$\lambda_{m\acute{a}x} = T \times W$	Índice que relaciona os critérios da Matriz de Consistência e os pesos dos critérios (COSTA, 2006).
5º Passo	Eq. 5	$IC = \frac{\lambda_{m\acute{a}x} - n}{(n - 1)}$	Índice de Consistência (IC). Permite avaliar o grau de inconsistência da matriz de julgamentos pareados (COSTA, 2006).
6º Passo	Eq. 6	$RC = \frac{IC}{CA}$	Razão de Consistência (RC). Permite avaliar a inconsistência em razão da ordem da matriz de julgamentos. Caso o valor seja maior que 0,10, revisar o modelo e, ou, os julgamentos (COSTA, 2006).

Fonte: Mendes et al. (2013).

Para Faria e Filho (2013), a aplicação do método AHP (Figura 6) inicia-se pela decomposição do problema em uma estrutura hierárquica, que relaciona as metas e os níveis hierárquicos (Figura 4).

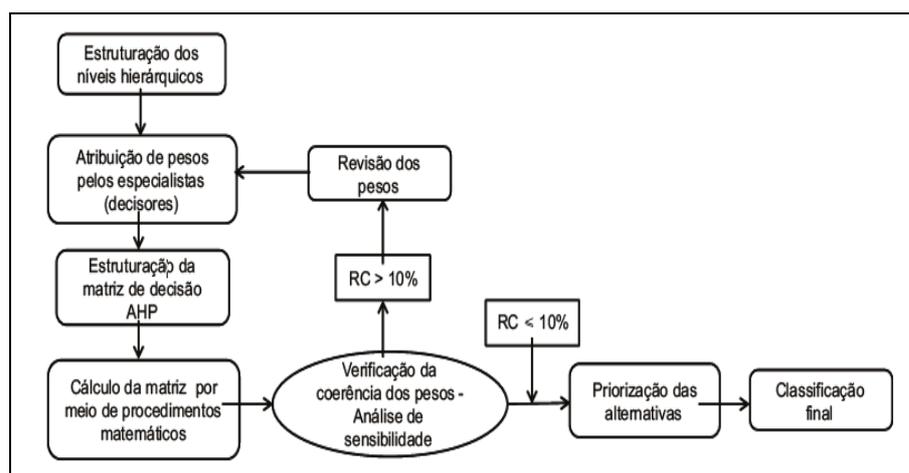


Figura 4: Principais etapas do método AHP.
Fonte: Faria e Filho (2013).

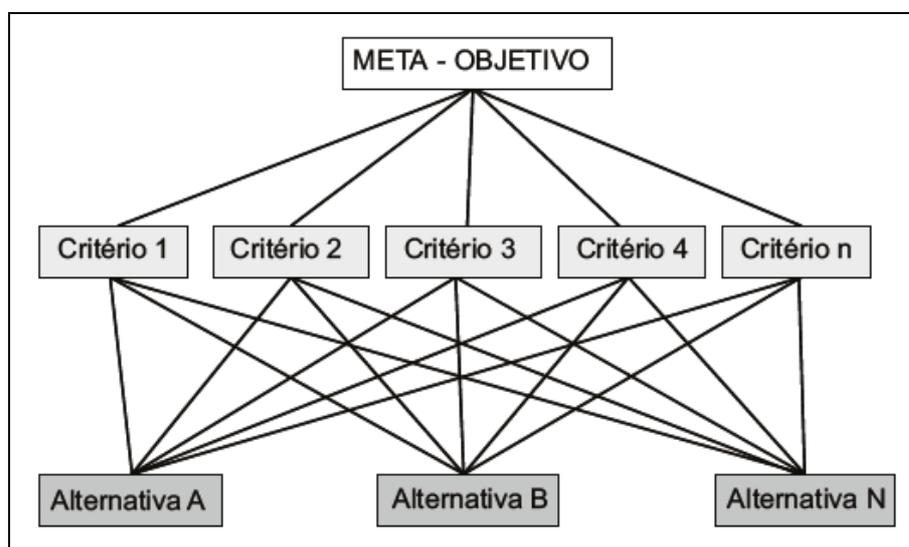


Figura 5: Exemplo de estruturação hierárquica em dois níveis: critérios e alternativas.
Fonte Faria e Augusto Filho (2013, adaptado por SAATY, 1990).

O AHP usa um procedimento de comparação para a par para comparar as alternativas para cada critério. Isso é efetuado por meio de avaliações numa escala semântica de cinco níveis, apresentada de forma explícita, tendo nove níveis no total (Tabela 3), pois se há hesitação do decisor, valores intermediários são considerados entre os cinco níveis. Os critérios são também comparados entre si. O método utiliza escalas de razão para todas as avaliações. O método introduz a possibilidade de avaliar inconsistências no julgamento de valor pelo decisor. (ALMEIDA, 2013, p. 74 e 75).

Tabela 4: Escala de Julgamento de Importância no Método AHP

Valores	Termos Verbais	Explicação
1	Igual importância	Dois alternativas contribuem igual para o julgamento.
3	Moderadamente mais importante	Experiência e julgamento favorecem levemente uma alternativa em relação a outra.
5	Fortemente mais importante	Experiência e julgamento favorecem fortemente uma alternativa em relação a outra.
7	Muito fortemente mais importante	Alternativa fortemente favorecida em relação a outra e sua dominância é demonstrada na prática.
9	Extremamente mais importante	A evidência favorece uma alternativa em relação a outra, com grau de certeza mais elevado.
2, 4, 6 e 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição intermediária entre duas definições.

Fonte: Faria e Augusto Filho (2013) adaptado de SAATY (1990).

Vale ressaltar que essa metodologia tem a vantagem de permitir a comparação de critérios quantitativos e critérios qualitativos (MORAES; SANTALIESTRA, 2007) e, ainda levar em consideração a subjetividade envolvida nas decisões. É considerado como uma das ferramentas de apoio à decisão multicritério mais conhecidas e difundidas, e com o maior número de aplicações relatadas na literatura (VAIDYA; KUMAR, 2006; TORTORELLA; FOGLIATTO, 2008).

O método se fundamenta na construção de hierarquias e nos julgamentos paritários. Os elementos-chave de uma hierarquia para o tratamento de problemas de decisão são: foco principal - objetivo geral em estudo; conjunto de alternativas viáveis - definição de quais serão as opções que serão analisadas à luz dos critérios definidos; critérios e subcritérios – universo de atributos, quesitos (GARUTI; SANDOVAL, 2006) que serão avaliados em pares de alternativas; construção da hierarquia - após a definição do problema, é construída a hierarquia que representará toda a estruturação do problema.

É importante destacar que o conjunto de critérios (e subcritérios) utilizado deve ser (CHANKONG; HAIMES, 1983):

1: Completo: todas as propriedades relevantes à solução do problema devem estar cobertas pelo mesmo;

2: Mínimo: não devem ocorrer redundâncias (ou superposições);

3: Operacional: para que possa ser compreendido e utilizado tanto pelo decisor quanto pelos avaliadores.

Na Figura 6 é demonstrado uma estrutura hierárquica com abordagem no método AHP. As alternativas e os critérios são selecionados conforme a necessidade de tomada de decisão, podendo ter subcritérios. Os critérios têm seus pesos dados por especialistas ou gestores da área (COSTA, 2006, p. 37).

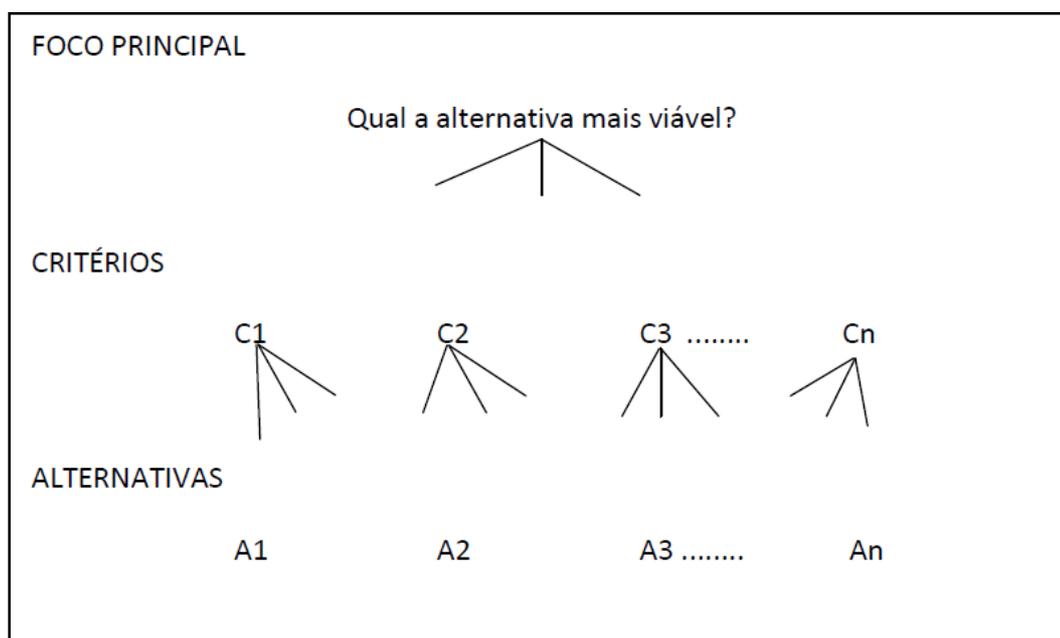


Figura 6: Estrutura com abordagem pelo método AHP.
Fonte: Costa (2006, p. 28).

Nas etapas de julgamento de critérios e alternativas, o avaliador compara paritariamente (SAATY, 2008) os elementos de uma camada ou nível da hierarquia à luz de cada um dos elementos da camada superior da hierarquia. Caso o problema tenha subcritérios, os mesmos deverão passar pelo mesmo processo de avaliação à luz de cada critério. Finalmente, comparasse a importância dos critérios à luz do foco principal.

Os avaliadores (especialistas) são os indivíduos (ou grupo de indivíduos) responsáveis pela análise de desempenho ou do grau de importância dos elementos de uma camada ou nível da hierarquia em relação àqueles aos quais estão conectados na camada superior da mesma.

Conforme reportado em Azevedo e Costa (2001), a eficácia dos resultados

está associada à competência dos avaliadores em emitir os julgamentos de valor. Assim, necessariamente, os especialistas selecionados devem ter conhecimento e até mesmo domínio do problema abordado no foco principal (MALHOTRA et al., 2007). A coleta dos julgamentos paritários é uma das etapas fundamentais para utilização do AHP. Deve-se buscar desenvolver mecanismos simples e de fácil entendimento para que o avaliador (especialista) possa se concentrar especificamente na emissão dos julgamentos (COSTA, 2006).

A partir dessas opiniões são geradas as matrizes de julgamentos, que são matrizes quadradas recíprocas, com valores unitários na diagonal principal. Dessa forma no AHP, a priorização é feita em quatro etapas:

1. Obtenção das Matrizes de Julgamento;
2. Normalização das Matrizes de Julgamento;
3. Cálculo de Prioridades Médias Locais;
4. Cálculo de Prioridades Médias Globais.

As Prioridades Médias Locais (PML) são obtidas para cada um dos nós de julgamentos, pelas médias das colunas dos quadros normalizados. Após a conclusão dos cálculos das Prioridades Médias Locais, será possível verificar quais alternativas obtiveram as maiores prioridades em relação ao critério julgado. Para calcular as Prioridades Globais (PG) é necessário combinar as Prioridades Médias Locais relativas a alternativas e critérios (e subcritérios, quando existirem). Os elementos de PG armazenam os desempenhos (prioridades) das alternativas à luz do Foco Principal.

Deve-se ressaltar, por fim, que o AHP é uma ferramenta de auxílio à decisão e que a qualidade dos resultados obtidos está diretamente relacionada à qualidade e validade dos julgamentos das prioridades.

2.3: BIBLIOMETRIA

A bibliometria é uma área da biblioteconomia que utiliza de meios matemáticos e estatísticos para investigar o desenvolvimento da produção científica de uma determinada área ou assunto. No início, a preocupação principal da

bibliometria era a de medir a quantidade de livros ou revistas que eram mais procuradas em uma biblioteca, esta informação era importante para se determinar a quantidade de exemplares que deveriam estar disponíveis aos leitores.

Para Figueiredo (1977), a bibliometria desde o seu início, teve duas preocupações importantes: a análise da produção científica e a busca de benefícios para a melhor gestão de uma biblioteca. Além disso, a implementação de um controle bibliográfico (como as dimensões e características do acervo e as previsões de crescimento) são apontadas como objetivo mais claro da bibliometria (RITCHIE (1978, p. 12) apud Araújo (2006)).

O sucesso na aplicação da análise bibliométrica passa pela escolha adequada da abordagem a ser utilizada para a realização da pesquisa. Para Alvarado (1984), a bibliometria envolve, entre outras abordagens, três leis básicas:

1: **Lei de Bradford:** descreve a distribuição da literatura periódica numa área específica;

2: **Lei de Lotka:** descreve a produtividade dos autores;

3: **Lei de Zipf:** descreve a frequência no uso de palavras num determinado texto.

Nas últimas décadas a bibliometria vem aumentando cada vez mais a sua área de aplicação, não se limitando apenas à investigação sobre o número de publicações em determinada área ou assunto. Diversos estudos publicados já discutem a utilização de outras ferramentas disponíveis para a medição do fluxo de informação, como cienciometria, a informetria e, a mais recente, a webometria.

Para Vanti (2002), em linhas gerais, a aplicação destas diversas técnicas abrangem:

- Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área;
- Identificar as revistas do núcleo de uma disciplina;
- Mensurar a cobertura das revistas secundárias;
- Identificar os usuários de uma disciplina; prever as tendências de publicação;
- Estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica;
- Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;

- Medir o grau e padrões de colaboração entre autores;
- Analisar os processos de citação e co-citação;
- Determinar o desempenho dos sistemas de recuperação da informação;
- Avaliar os aspectos estatísticos da linguagem, das palavras e das frases;
- Avaliar a circulação e uso de documentos em um centro de documentação;
- Medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas.

3: ESTUDO BIBLIOMÉTRICO SOBRE A APLICAÇÃO DO AUXÍLIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA.

3.1: RESUMO:

O presente estudo tem como objetivo a apresentação de uma análise voltada para a produção científica na área de Auxílio Multicritério à Decisão aplicado ao Ensino à Distância. Para tanto, foi utilizado o método de estudo bibliométrico, tomando como fonte de dados, a publicação científica disponível na base Scopus. A importância deste estudo está relacionada ao crescimento dos cursos EaD na atualidade. Nos últimos anos, o quantitativo de cursos ofertados na modalidade EaD, bem como o número de alunos matriculados nestes cursos, vem aumentando de forma substancial. Este crescimento trouxe novos desafios que devem ser enfrentados no processo de gestão da EaD, principalmente na decisão sobre a abertura de novos polos. A utilização de metodologias apoiadas no auxílio multicritério à decisão é uma ferramenta eficiente de suporte neste processo. Os resultados encontrados nesta pesquisa bibliométrica apontaram as produções científicas, os autores e os países com maior relevância nas áreas de Auxílio Multicritério à Decisão e do Ensino à Distância. As conclusões obtidas através da análise dos resultados levaram ao conhecimento do chamado “núcleo de partida”, importante para a construção de uma pesquisa bibliográfica a ser utilizada em uma futura dissertação de mestrado.

PALAVRAS-CHAVE: EaD. Polos. Multicritério. AHP.

3.2. ABSTRACT

This study aimed to present an analysis focused on the scientific production in the area of Aid Multicriteria Decision applied to Distance Learning. Therefore, we used the bibliometric study method, taking as a source of data, the scientific publication available in Scopus. The importance of this study is related to the growth of distance education courses today. In recent years, the amount of courses offered in distance education mode, and the number of students enrolled in these courses has increased substantially. This growth has brought new challenges to be faced in the process of management of distance education, especially in the decision on the opening of new centers. The use of methodologies supported on multi-criteria decision aid is a support efficient ferrramenta this process. The results found in this bibliometric research pointed scientific productions, authors and countries with greater relevance in the areas of Aid Multicriteria Decision and Distance Learning. The findings obtained from the analysis of the results led to the knowledge of the "starting core," important for the construction of a literature search to be used in a future dissertation.

KEYWORDS: Distance learning. Polos. Multicriteria. AHP.

3.3: INTRODUÇÃO

Com a ampliação da modalidade de ensino EaD no território nacional, torna-se necessário, estudos que melhorem o nível da qualidade dos cursos ofertados. O presente trabalho tem como objetivo geral propor um modelo que seja possível avaliar o local para a abertura de um Polo de apoio presencial para cursos EaD. Para isso, fundamentou-se em técnicas de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), especificamente, o método AHP - Método de Análise Hierárquica.

Alves (2011) diz que atualmente, podem ser consideradas as seguintes modalidades de Educação: presencial e à distância. A primeira é a aplicada aos cursos regulares, isto é, cursos nos quais professores e alunos se encontram em um mesmo local físico sempre em um horário pré-definido. Já a modalidade de ensino à distância caracteriza-se pelo fato da ausência de um horário específico de encontro entre alunos e professores, bem como a não obrigatoriedade de um espaço físico

em comum. Esta modalidade de ensino é efetivada através do uso de tecnologias de informação e comunicação.

As características da EaD tem contribuído substancialmente para o aumento de sua demanda. Entre estas características podemos destacar a flexibilidade dada ao aluno no direcionamento de seus estudos, tanto em relação aos horários como em relação ao local, visto que o aluno desenvolve praticamente todo o seu processo de aprendizagem com o auxílio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA).

É fato que a EaD não só no cenário nacional, mas também no cenário internacional já é uma realidade. Nos últimos anos, o quantitativo de cursos ofertados na modalidade EaD, bem como o número de alunos matriculados nestes cursos, vem crescendo de forma substancial. Este crescimento trouxe novos desafios que devem ser enfrentados no processo de gestão da EaD. Conforme dados do Censo EaD 2012, realizada pela Associação Brasileira de Educação à Distância (ABED) o número de matrículas em EaD cresceu mais de 10 vezes no período de 2009 a 2012, passando de 520.320 para 5.772.466.

No entanto, na modalidade de ensino à distância é de suma importância a existência de uma estrutura física mínima para abarcar as necessidades administrativas e pedagógicas inerentes ao funcionamento dos cursos EaD. Este local é conhecido como Polo de Apoio Presencial. O Polo, como é mais popularmente conhecido, é o local físico, que geralmente funciona em uma escola de rede pública municipal, estadual, federal ou particular, mas que também possui a flexibilidade de funcionamento em outros locais, desde que estes ofereçam as condições necessárias para o desenvolvimento das atividades típicas do Polo.

Visto que o aluno necessita de apoio pedagógico durante o curso, e a escolha do local ideal para abertura desse polo é uma das maiores dificuldades no processo de expansão dos cursos EaD. Alguns polos, depois de abertos, não atingem a expectativa que havia sido planejada, tornando o processo de escolha do local destinado à criação do polo um problema constante.

Entretanto, a abertura de um Polo de Apoio Presencial não garante que o mesmo logrará sucesso ou que será um fator determinante para o sucesso do curso e para o real aproveitamento dos alunos através do processo de ensino. Nesse sentido, torna-se necessário o desenvolvimento de ferramentas que possam ser utilizadas para auxiliar nesse processo de decisão, garantindo maior eficiência e aproveitamento dos recursos empregados.

O presente estudo tem como objetivo a realização de um levantamento de dados bibliográficos, que serão fundamentais no processo de construção de uma dissertação de mestrado, voltada para a proposição de uma ferramenta que ajude a estabelecer os critérios mais relevantes para a definição do local mais apropriado para a abertura de novos polos de apoio presencial.

Para tanto, foi realizado um estudo bibliométrico com o objetivo de levantar dados e informações relativas à produção científica disponível na base Scopus, acessados através do portal Capes, integrando as seguintes palavras nos idiomas Inglês e Português:

- a) Distance Education; Poles of Classroom Support; Multicriteria decision aid, Method AHP.

- b) Educação à Distância; Polos de Apoio Presencial; Auxílio Multicritério à Decisão, AHP.

Para a realização do presente estudo, foi importante a realização de uma pesquisa bibliográfica sobre a “bibliometria” conforme apresentado no capítulo 2. Já no capítulo 3 – metodologia é citado as fases que compõem os aspectos metodológicos que foram utilizados como base para a realização desta pesquisa.

No entanto, é importante ressaltar, que o detalhamento de cada um destes aspectos metodológicos propostos por Costa (2010) está sendo detalhados no capítulo 4 – resultado da aplicação do modelo. Além disso, juntamente com o capítulo 5 – conclusões, estão apresentados todos os dados, informações e conhecimentos alcançados através do desenvolvimento desta pesquisa, como os artigos, os autores e os países com uma produção científica. Estas informações serão relevantes para o desenvolvimento de uma futura dissertação de mestrado.

3.4. BIBLIOMETRIA

A bibliometria é uma das mais importantes ferramentas utilizadas hoje pela comunidade acadêmica para a pesquisa de produções científicas sobre determinado assunto ou área. Tendo como foco este conjunto de informações, o pesquisador

construirá uma base de dados confiável que dará suporte ao desenvolvimento de outros estudos, tornando-se um ponto de partida importante na geração de conhecimento. Para Amaral (2004):

A análise bibliométrica é uma importante ferramenta para a síntese e análise da informação que auxilia em processos decisórios. Através da bibliometria, conjuntos de centenas ou milhares de registros bibliográficos de artigos científicos, patentes, notícias e outros documentos podem ser analisados para dar origem a novas informações bastante sintéticas e de alto valor agregado, chamados indicadores, que não dizem respeito a um documento em particular, mas ao conjunto dos documentos analisados.

Já para Xavier et al. (2012), a bibliometria apresenta-se como um conjunto de métodos matemáticos e estatísticos utilizados para investigar e quantificar os processos de comunicação escrita. Alguns parâmetros passíveis de estudo são autores, palavras-chave, citações, periódicos e publicações, ano de publicação, origem dos trabalhos, áreas do conhecimento entre outros.

O conjunto de informações levantados com o auxílio da bibliometria são decisivos para o início de diversos estudos, no entanto, a escolha da melhor metodologia ou da melhor abordagem a ser utilizada é essencial para que os resultados alcançados possam ser satisfatórios.

Gutierrez (2010) menciona quais são os procedimentos genéricos para a pesquisa bibliométrica:

- a) Gerar palavras chave nas línguas inglesa, portuguesa e espanhola;
- b) Organizar as palavras chave em hierarquia de ramificação, seguindo algum padrão;
- c) Colocar as palavras chave na base de dados total, e utilizando a própria ferramenta da database;
- d) Obter os artigos da database usando as palavras chave no campo título;
- e) Nos resultados anteriores, filtrar usando área temática adequada, saúde, engenharia, etc.;

f) Nos resultados anteriores, filtrar usando anos adequados.

Para Alvarado (1984) a bibliometria envolve, entre outras abordagens, três leis básicas:

1. Lei de Bradford: descreve a distribuição da literatura periódica numa área específica;

2. Lei de Lotka: descreve a produtividade dos autores;

3. Lei de Zipf: descreve a frequência no uso de palavras num determinado texto.

Como o objetivo do presente trabalho é o levantamento da produção científica voltada à área de Auxílio Multicritério à Decisão e ao Ensino à Distância, foi utilizado como abordagem principal a lei de Bradford.

3.5: METODOLOGIA

Tendo em vista o levantamento das informações que são essenciais para o desenvolvimento do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa, no dia 05 de Março de 2015, na base Scopus, disponível no portal “Periódicos da Capes”. O objetivo desta pesquisa é o levantamento das produções científicas relacionadas à área de Multicritério à Decisão e ao Ensino à Distância.

Os aspectos metodológicos empregados no presente trabalho são aqueles citados por Costa (2010), conforme a seguir:

- Definição da amostra da pesquisa;
- Pesquisa na amostra, com as palavras-chave;
- Identificação dos periódicos com maior número de artigos publicados sobre o tema;
- Identificação dos autores com maior número de publicações;

- Levantamento da cronologia da produção, identificando “ciclos” de maior produção;
- Seleção dos artigos para a composição do “núcleo de partida” para a pesquisa bibliográfica. Este núcleo deve contemplar: os artigos mais relevantes; identificação dos primeiros autores a escreverem sobre o tema; identificação dos últimos autores a escreverem sobre o tema; identificação dos textos mais relevantes em cada “ciclo de maior produção.

Além deste, os trabalhos de Duarte (2012), Veloso et al. (2014), Brum et al. (2013), Rizzoto et al. (2013), Valle et al. (2013) e Neves et al. (2012) também foram objeto de pesquisa para auxiliar no desenvolvimento do presente trabalho.

3.6: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO MODELO

3.6.1. Definição da amostra da pesquisa

A amostra utilizada foi aquela correspondente aos artigos disponíveis na Base de Dados Scopus. O acesso a esta base foi realizado através do Portal de Periódicos da Capes em março de 2015, utilizando-se como período de pesquisa aquele compreendido o ano 2000 até março de 2015.

3.6.2. Pesquisa na amostra com as palavras-chave

Para a realização da pesquisa na amostra indicada, foram selecionadas 8 palavras-chave, sendo 4 (quatro) no idioma português e 4 (quatro) no idioma inglês, conforme elencados na tabela 4, devido à sua importância para o levantamento de dados bibliográficos de uma dissertação.

Tabela 5: Palavras – Chave

Língua Portuguesa	Língua Inglesa
Educação à Distância	<i>Distance Education</i>
Polos de Apoio Presencial	<i>Poles of Classroom Support</i>
Auxílio Multicritério à Decisão	<i>Multicriteria decision aid</i>
Método AHP	<i>Method AHP</i>

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

O resultado da pesquisa realizada na base Scopus, apontou a existência de 30.089 registros relacionada às palavras-chave selecionadas, conforme descritos na tabela 5.

É importante ressaltar que como o foco deste estudo bibliométrico é o levantamento de artigos, foi necessário então configurar a busca, de modo a apresentar somente os dados que serão considerados. Esta nova pesquisa culminou com existência de 15.674 ocorrências que serão então analisados a seguir.

Tabela 6: Registros dos Artigos Encontrados

Palavras-chave	Registros	Artigos
<i>Distance Education</i>	21339	11120
<i>Method AHP</i>	8213	4203
<i>Multicriteria Decision Aid</i>	461	294
Educação à Distância	54	40
Método AHP	15	14
<i>Poles of Classroom Support</i>	5	2
Polos de Apoio Presencial	1	1
Auxílio Multicritério à Decisão	1	0

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Outro levantamento realizado na pesquisa é com relação aos países com maior número de publicações. Levando-se em conta as palavras-chave pesquisadas, foram selecionados os 12 países com a maior produção. No gráfico 1 abaixo, é possível visualizar que os EUA concentram 46,19% da publicação, seguido pela China com 10,86% e Reino Unido com 10,83%. Por outro lado, os países com o

menor número de publicações são a França com 0,53%, a Grécia com 0,35% e, por último, a Bélgica com somente 0,34%.

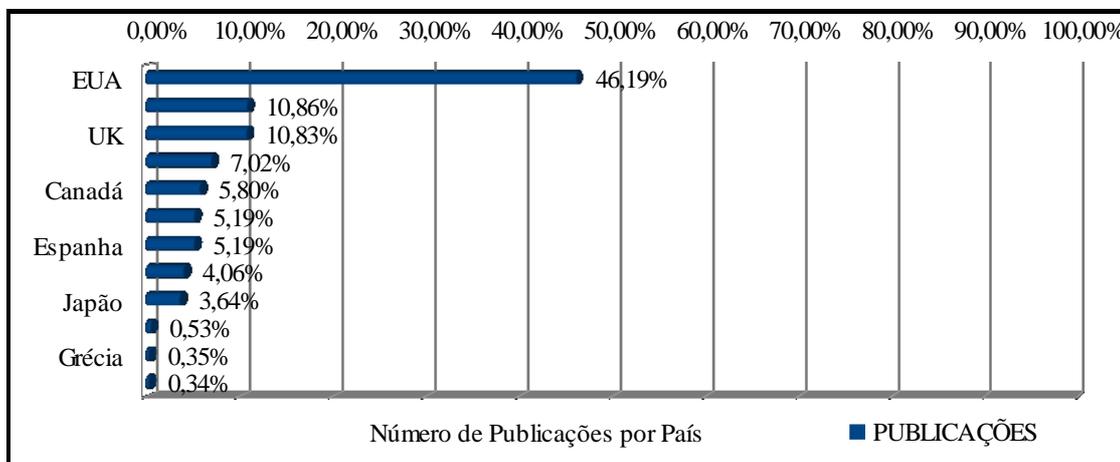


Gráfico 1: Distribuição dos registros por ano de publicação.
Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

É possível identificar, na tabela 5, que das sete palavra-chave pesquisadas, *distance education*, *multicriteria decision aid* e *method AHP*, apresentaram o maior número de registros e de artigos, desta forma, devido à sua maior relevância, as próximas análises a serem apresentadas serão focadas apenas nestas três palavras-chave. Para tanto o seguinte filtro foi aplicado na ferramenta de pesquisa da base Scopus:

a) TITLE-ABS-KEY (distance education) OR TITLE-ABS-KEY (multicriteria decision aid) OR TITLE-ABS-KEY (method AHP) AND PUBYER > 1999

3.6.3. Identificação dos periódicos com maior número de artigos publicados sobre o tema

Além de limitar o conteúdo da pesquisa somente às palavras mais importantes, como descrito anteriormente, o foco desta pesquisa é a identificação dos periódicos com o maior número de artigos publicados, nesse sentido, foi aplicado na ferramenta de pesquisa da base Scopus, o seguinte filtro:

a) TITLE-ABS-KEY (distance education) OR TITLE-ABS-KEY (multicriteria decision aid) OR TITLE-ABS-KEY (method AHP) AND PUBYER > 1999 AND (LIMIT-TO (SRCTYPE, "J"))

Assim, foram selecionados somente as produções publicadas em periódicos das palavras-chave *distance education*, *multicriteria decision aid* e *method AHP*. Dos 29.982 registros encontrados na pesquisa, 17.840 estavam publicados em periódicos. Na tabela 6, a seguir, estão distribuídos os dados referentes aos cinco periódicos com maior número de publicações.

Tabela 7: Distribuição de Publicações por Periódico

Título do Periódico	Publicações
Turkish Online Journal on Distance Education	368
International Review of Research in Open and Distance Learning	276
Computers and Education	256
Distance Education	149
Internet and High Education	123

Fonte: Elaborado pelo autor

Além disso, foi analisado também o quantitativo de artigos publicados em periódicos. Dos 17.840 registros encontrados na pesquisa, 15.246 são artigos. No gráfico 2 a seguir, constam os dados relativos aos diversos tipos de trabalhos científicos publicados em periódicos.

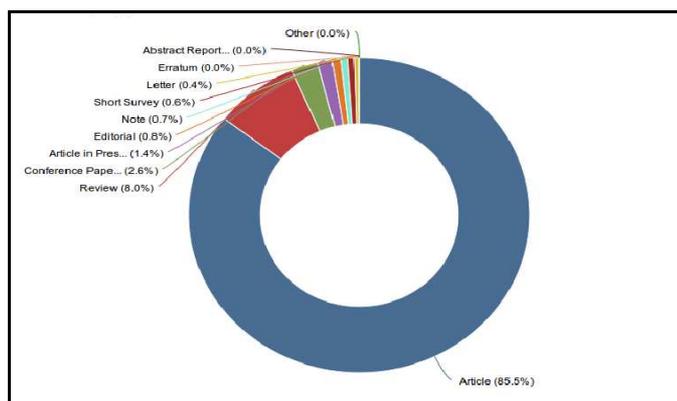


Gráfico 2. Trabalhos científicos publicados em periódicos.
Fonte: Scopus (2015)

3.6.4. Identificação dos autores com maior número de publicações

A identificação do número de publicações por autor em determinada área é fundamental para a pesquisa bibliométrica. O resultado desta pesquisa comparativa leva à identificação de quais autores são mais relevantes em determinados temas, desta forma, estes poderão ter um maior peso na pesquisa bibliográfica de outros trabalhos a serem realizados.

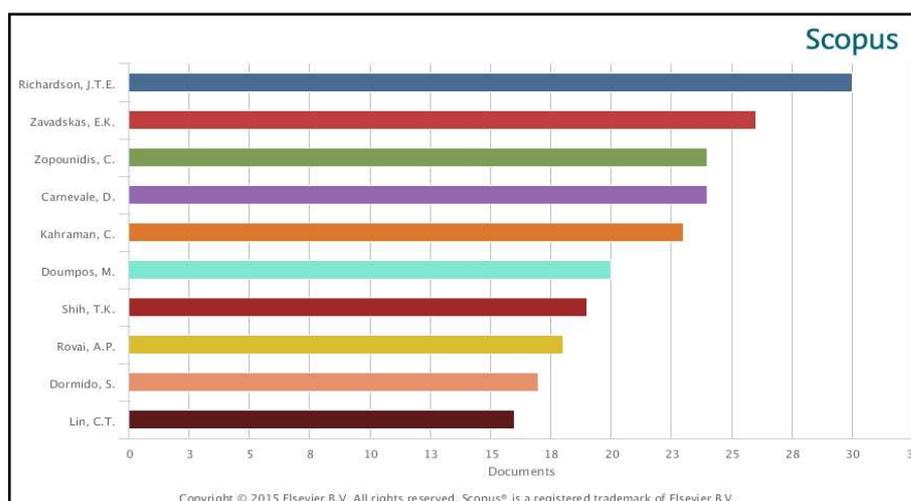


Gráfico 3. Autor x nº de publicações.
Fonte: Scopus (2015).

Nesse sentido, um dos objetivos principais deste estudo é justamente realizar este comparativo que, posteriormente, será levado em conta na construção da

pesquisa bibliográfica de uma dissertação de mestrado. No gráfico 3, acima, estão descritos apenas os dez autores com o maior número de publicações nas áreas que foram pesquisadas.

3.6.5. Levantamento da cronologia da produção, com identificação dos ciclos de produção.

O intervalo temporal considerado nesta pesquisa, levou em consideração o período compreendido entre o ano 2000 e o mês de março de 2015. Desta forma, no gráfico 4 a seguir, encontra-se a distribuição dos registros em cada ano de publicação.

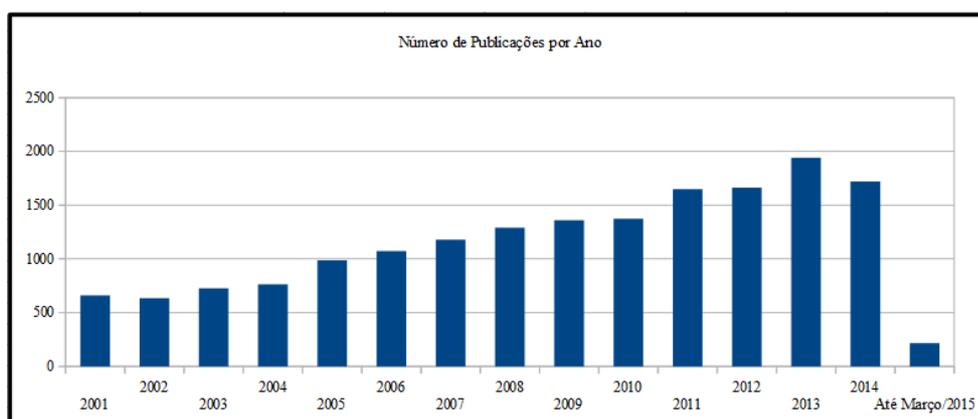


Gráfico 4. Distribuição dos registros por ano de publicação.
Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

3.6.6. Seleção dos artigos para a composição do “núcleo de partida”

Para a realização desta última etapa, o núcleo de partida, foi realizado uma adaptação à metodologia proposta por Costa (2010). Foram selecionados os 10 artigos mais antigos, os 10 artigos mais recentes e os 15 artigos com o maior nível de relevância presentes na base Scopus, no entanto, não foram identificados os textos mais relevantes em cada ciclo de produção.

É importante ressaltar, que a pesquisa realizada na base Scopus teve como base somente, as 3 palavras-chave mais importantes para esta pesquisa e para o desenvolvimento futuro de uma dissertação de mestrado, sendo elas: *Distance*

Education e Multicriteria Decision Aid.

3.6.6.1. Identificação dos 10 artigos mais antigos

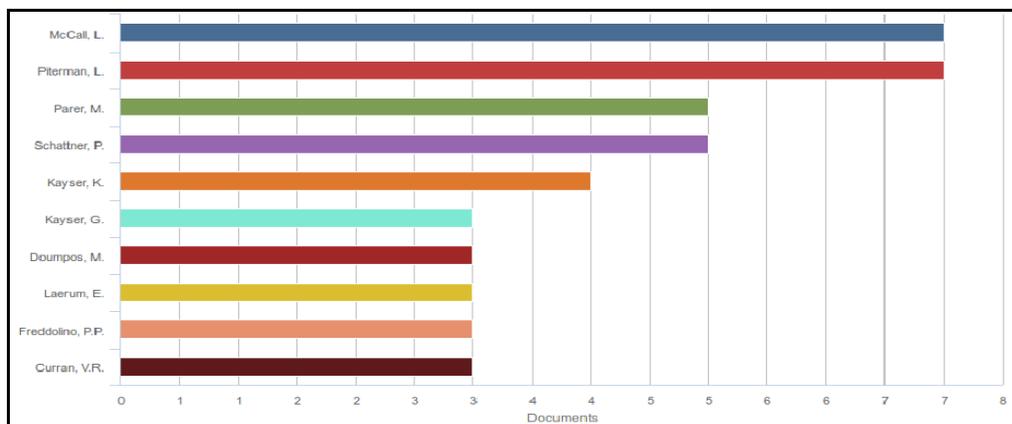


Gráfico 5. Artigos mais antigos.
Fonte: Scopus (2015).

3.6.6.2. Identificação dos 10 artigos mais recentes

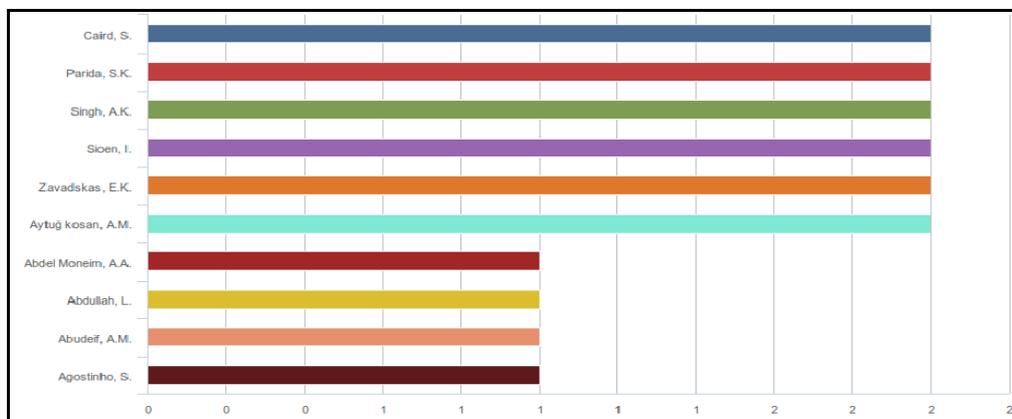


Gráfico 6. Artigos mais recentes.
Fonte: Scopus (2015)

3.6.6.3. Identificação dos 15 artigos com maior relevância

1. Bufardi, A., Gheorghe, R., Kiritsis, D., Xirouchakis, P. Multicriteria decision-aid approach for product end-of-life alternative selection (2004) International Journal of Production Research, 42 (16), pp. 3139-3157. Cited 41 times.

2. Martin, C., Ruperd, Y., Legret, M. Urban stormwater drainage management: The development of a multicriteria decision aid approach for best management practices (2007) *European Journal of Operational Research*, 181 (1), pp. 338-349. Cited 29 times.
3. Kalogeras, N., Baourakis, G., Zopounidis, C., Van Dijk, G. Evaluating the financial performance of agri-food firms: A multicriteria decision-aid approach(2005) *Journal of Food Engineering*, 70 (3), pp. 365-371. Cited 17 times.
4. Kaplan, S., Araz, C., Göktepe, O. A multicriteria decision aid approach on navel selection problem for rotor spinning (2006) *Textile Research Journal*, 76 (12), pp. 896-904. Cited 15 times.
5. Eliasson, Å., Rinaldi, F.M., Linde, N. Multicriteria Decision Aid in Supporting Decisions Related to Groundwater Protection (2003) *Environmental Management*, 32 (5), pp. 589-601. Cited 6 times.
6. Lima Junior, F.R., Osiro, L., Carpinetti, L.C.R. A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection (2014) *Applied Soft Computing Journal*, 21, pp. 194-209. Cited 6 times.
7. Vaessen, J. Programme theory evaluation, multicriteria decision aid and stakeholder values: A methodological framework (2006) *Evaluation*, 12 (4), pp. 397-417. Cited 4 times.
8. Silva, F.J.A. da, de Souza, R.O. AHP for the selection of solid waste truck-compactors [AHP na seleção de caminhões coletores-compactadores de resíduos sólidos]. Cited 3 times.
9. Vučijak, B., Kupusović, T., Midžić-Kurtagić, S., Čerić, A. Applicability of multicriteria decision aid to sustainable hydropower (2013) *Applied Energy*, 101, pp. 261-267. Cited 3 times.

10. Cote, G., Waub, J.-P. Evaluation of road project impacts: Using the multicriteria decision aid [L'evaluation des impacts d'un project routier: L'utilite de l'aide multicritere a la decision](2000) Cahiers de Geographie du Quebec, 44 (1), pp. 43-64. Cited 2 times.
11. Moura, P., Barraud, S., Baptista, M.B., Malard, F. Multicriteria decision-aid method to evaluate the performance of stormwater infiltration systems over the time(2011) Water Science and Technology, 64 (10), pp. 1993-2000. Cited 2 times.
12. Rodriguez, D.S.S., Costa, H.G., Do Carmo, L.F.R.R.S. Multicriteria decision aid methods applied to PPC problems: A mapping of papers published in Brazilian journals [Métodos de auxílio multicritério à decisão aplicados a problemas de PCP: Mapeamento da produção em periódicos publicados no Brasil](2013) Gestao e Producao, 20 (1), pp. 134-146. Cited 1 time.
13. Silva, S., Alçada-Almeida, L., Dias, L.C. Biogas plants site selection integrating Multicriteria Decision Aid methods and GIS techniques: A case study in a Portuguese region(2014) Biomass and Bioenergy, 71, pp. 58-68. Cited 1 time.
14. Ben Amor, S., Mareschal, B. Integrating imperfection of information into the PROMETHEE multicriteria decision aid methods: A general framework (2012) Foundations of Computing and Decision Sciences, 37 (1), pp. 9-23.
15. Bewszo, T. Application of multicriteria decision aid methods in planning local sustainable development [Zastosowanie metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji w planowaniu strategii zrównoważonego rozwoju gminy] (2008) Przegląd Elektrotechniczny, 84 (11), pp. 37-40. Cited 0 times

3.7. CONCLUSÃO

A pesquisa realizada reuniu dados e informações importantes para o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica. Foi possível identificar que das oito palavras-chave inicialmente escolhidas como importantes para a realização de um

estudo posterior, somente 3, apresentaram um quantitativo de registros relevantes na base Scopus.

A partir desta identificação, as palavras-chave *distance education*, *multicriteria decision aid* e *method AHP*, passaram a ter um grau de importância maior para a continuidade desta pesquisa bibliométrica.

Foi possível identificar também que mais de 80% de todo o conteúdo científico relacionado ao assunto pesquisado, concentra-se nos EUA, seguidos de longe pela China e Reino Unido, com a aproximadamente 10% do conteúdo. O Brasil consta na pesquisa em 6º lugar neste ranking.

A aplicação de um filtro na pesquisa, refinando o conteúdo encontrado somente em artigos publicados em periódicos, levantou informações importantes, destacando quais periódicos concentram o maior número de registros relacionados com o tema. Desta maneira, a pesquisa bibliográfica a ser realizada para o desenvolvimento de uma futura dissertação de mestrado, poderá ser direcionada para estes periódicos.

Utilizando a ferramenta Scopus Analyze, foram filtrados os dados relativos às dez publicações mais antigas em periódicos, as dez publicações mais recentes e as 15 publicações mais relevantes, com o maior número de citações. Reunindo estes três conteúdos, foi possível identificar o núcleo de partida para o desenvolvimento de estudos posteriores sobre o tema.

Enfim, a junção de todas as informações desta pesquisa foram importantes para o mapeamento da produção científica relacionada às áreas de educação à distância e de multicritério à decisão, áreas fundamentais para o desenvolvimento de estudos posteriores.

3.8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARADO, R.U. A Bibliometria no Brasil. **Ciência da Informação**. Brasília, v.13, n.2, 1984. Disponível: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/2185>> . Acesso em: 12 jan. 2016

AMARAL, R. M.; POSSATTI, M. A.; FARIA, L. I. L.; ALLIPANDRINI, D. H. & PEREIRA, N. A. Uma visão da produção científica. nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção através da Bibliometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2004, 03-05 nov.; Florianópolis-SC. **Anais...**

Florianópolis-SC: ENGENEP, 2005. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0905_1065.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2016.

BRUM et al. Antropometria na ergonomia: um estudo para funcionários da empresa de Gelo em Cabo Frio. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9, 2013, 20-22 jun.; Niterói-RJ. **Anais...** Niterói-RJ: Inovarse, 2014. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/node/917>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

COSTA, Helder Gomes. Modelo para webblomining: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, v. 13, n. 1, p. 115-126, 2010. Disponível em: <<http://www.fae.edu/galeria/getImage/351/780580343311021.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2016

DUARTE, Maria Bernarda Teixeira. **Avaliação de serviços oferecidos por bibliotecas: o caso da biblioteca do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN)**. Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense, 2012.

GUTIERREZ, Ruben H. **Estratégias de negócios**. Rio de Janeiro: Draft, 2010.

NEVES, Roberta Braga; PEREIRA, Valdecy; COSTA, Helder Gomes. Auxílio multicritério à decisão aplicado ao planejamento e gestão da indústria de petróleo e gás. **Produção**, São Paulo, v.25, n.1, p.43-53, jan. - mar, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v25n1/0103-6513-prod-0103-6513-2014-035612.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

RIZZOTO et al. Mapeamento e Percepção de custos no setor público: as organizações militares prestadoras de serviço. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9, 2013, 20-22 jun.; Niterói-RJ. **Anais...** Niterói-RJ: Inovarse, 2014. Disponível em: <http://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0594_3589.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

VALLE, Luiz Almeida de; et al. Estudo bibliométrico da produção científica em gestão de processos na saúde no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33, 2013; 08-11 out.; Salvador-BA. **Anais...** Salvador-BA: ENGENEP, 2014. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_178_019_23284.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

VELOSO, Raphael de Mello, et al. Qualidade em serviços bancários: um estudo bibliométrico. **Revista Científica Linkania Master**, v. 5, p. 52-69, 2015. Disponível em: <<http://www.ucam-campos.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

XAVIER, B.M.; SILVA, A.D.; GOMES, G.R.R.; COSTA, H.G. Mineração de texto e suas aplicações na literatura científica: estudo bibliométrico. **Perspectivas. Revista Científica Perspectivas Online**, Campos dos Goytacazes-RJ, v.2, n.4, p. 13 – 25, 2012. Disponível em: <http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/90/98 >. Acesso em: 21 jan. 2016.

4. MODELAGEM MULTICRITERIAL APLICADA A SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA ABERTURA DE POLOS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

4.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o número de alunos matriculados nos cursos na modalidade a distância vem crescendo em um ritmo mais acelerado do que a dos alunos matriculados em cursos presenciais. Segundo dados do Censo da Educação Superior de 2013, no período de 2010 a 2013, na graduação, houve um crescimento de 35,3% dos cursos na modalidade a distância frente a um crescimento de apenas 7,75% dos cursos presenciais. O Censo EaD Br 2014 aponta que em mais da metade das instituições de ensino que ofertam cursos totalmente a distância, o número de matrículas aumentou entre 2013 e 2014.

Um fator determinante para a expansão da modalidade a distância foi o desenvolvimento crescente das ferramentas de comunicação e de informação. O aprimoramento dos recursos tecnológicos (hardware, software e internet) criou um

ambiente propício, capaz de garantir o funcionamento dos cursos, permitindo o seu processo de ampliação e democratização, além de flexibilizar o processo de ensino aprendizagem dos alunos da EaD. (NUNES, 1994); (ALVES, 2011); (SILVA et al., 2011).

Quem busca um curso não presencial quer interatividade. É preciso que os organizadores pensem em criar um ambiente de aprendizagem estimulante, com animações, simulações, formas que façam o aluno entender a concretização daquele conhecimento. (LITTO, 2003, p. 74).

Um aspecto importante para a garantia da qualidade dos cursos ofertados na modalidade EaD é estrutura física onde as aulas são realizadas. No caso específico dos cursos ofertados pelos Institutos Federais de Ensino em parceria com a Rede e-Tec Brasil, estes locais conhecidos como Polos de Apoio Presencial, geralmente funcionam em escolas públicas municipais, que são cedidas pelas Prefeituras e onde são disponibilizados todos os recursos didáticos e pedagógicos necessários para a realização dos encontros presenciais e para o apoio aos alunos.

Assim, os polos de apoio presencial devem contar com estruturas essenciais, cuja finalidade é assegurar a qualidade dos conteúdos ofertados por meio da disponibilização aos estudantes de material para pesquisa e recursos didáticos para aulas práticas e de laboratório, em função da área de conhecimento abrangida pelos cursos. (BRASIL, 2007, p. 26).

No entanto, a disponibilidade apenas de um local adequado não garante que a oferta de cursos realizada em um determinado município terá sucesso, que os cursos ofertados terão alunos suficientes, que haverá demanda suficiente para garantir a abertura de novas turmas e, por fim, se o curso ofertado tem alguma afinidade com a vocação econômica do município, de forma a contribuir com a qualificação de seus habitantes.

Nesse sentido, o presente estudo tem como finalidade o desenvolvimento de um modelo eficaz, composto por critérios e subcritérios, que irão auxiliar no processo de tomada de decisão relativo à abertura de um polo de apoio presencial. A importância do desenvolvimento deste novo modelo pode ser entendida mais facilmente quando uma instituição de ensino tem a intenção de avaliar se determinado município reúne, ou não, condições propícias para a instalação de um

polo, ou ainda, quando ela tem apenas o objetivo de prospectar novas oportunidades para a sua expansão da oferta de seus cursos.

4.2. METODOLOGIA

O modelo utilizado atualmente considera poucos critérios, informações empíricas e gera insegurança na equipe gestora sobre a tomada de decisão para a abertura de um novo polo de EaD. Uma nova modelagem para este problema justifica-se em função do alto investimento técnico e financeiro necessário para esta finalidade. A proposta metodológica deste trabalho é elaborar uma nova modelagem, composta por uma matriz mais ampla de critérios, que ofereça um conjunto mais amplo de informações para subsidiar o processo decisório.

A análise das características do problema proposto indicou que as técnicas de auxílio multicritério à decisão são apropriadas para definir uma solução robusta no processo decisório. A primeira etapa do desenvolvimento da nova ferramenta foi definir os elementos mais importantes que compõem a teoria da decisão, segundo a metodologia proposta por Costa (2006).

O decisor é a unidade responsável pela tomada de decisão. Pode ser composta por um indivíduo ou por um grupo de indivíduos. O analista é o elemento consultivo que tem a função de estruturar e analisar o problema, apresentando orientações e argumentos que auxiliem o decisor em sua tomada de decisão. A alternativa viável é a estratégia ou curso de ação que pode ser adotado pelo decisor. Os critérios são as variáveis à luz da qual a alternativa é avaliada e, por fim, a tabela de pagamentos com os valores a serem retornados pelas alternativas.

4.2.1. Decisor

As decisões mais importantes relativas à gestão dos cursos EaD, como o planejamento financeiro, o processo seletivo, a oferta e reoferta de cursos, os projetos de novos cursos e a abertura de novos Polos EaD, dentre outras, são apreciadas pelo Fórum Permanente de Educação a Distância. Este colegiado é composto pelo Coordenador Geral e pelos Coordenadores Gerais Adjuntos de EaD de cada um dos campi que integram o IF Sudeste (Barbacena, Juiz de Fora, Muriaé,

Rio Pomba).

O Fórum Permanente de Educação a Distância do IF Sudeste MG foi instituído pela Portaria - R N° 664 em 22 de agosto de 2011. As principais atividades deste fórum são:

- Elaborar seu Regimento Interno e/ou propostas de alterações no mesmo,
- Submetendo-o à apreciação e aprovação do Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão;
- Propor e acompanhar a execução da política de educação à distância;
- Observar a Resolução CD/FNDE N° 18, de 16 de junho de 2010 e a Resolução N° 5, de 30 de março de 2012, bem como a Legislação oficial referente a modalidade a distância;
- Avaliar polos de apoio presencial de acordo com o instrumento de avaliação proposto pelo MEC/FNDE.

É importante observar que uma das atividades do Fórum Permanente de Educação a Distância é a avaliação de Polos de Apoio Presencial de acordo com o instrumento de avaliação proposto pelo MEC / FNDE. Outra informação a ser destacada são as atribuições dos membros do Fórum Permanente de Educação a Distância, dentre elas é importante ressaltar: *"Avaliar e acompanhar a implantação de polos de apoio presencial, mediante solicitação das Prefeituras ou dos Campus proponentes de cursos"*. (BRASIL, 2010).

4.2.2. Analista

O analista é o profissional que está envolvido diretamente na estruturação do problema, reunindo dados e informações necessárias para subsidiar o processo decisório. No âmbito do IF Sudeste de MG, os analistas são os Coordenadores Gerais Adjuntos de cada Campus.

Quando um determinado campus planeja a abertura de novos polos de

educação a distância em sua área de atuação, é o coordenador geral adjunto o responsável por prospectar quais municípios estariam interessados em firmar um termo de cooperação com o Instituto Federal, de forma a viabilizar a instalação de polos e, conseqüentemente, a oferta de cursos.

O coordenador geral adjunto estabelece os primeiros contatos com as autoridades do município, faz as primeiras avaliações *in loco* e reúne informações sobre a demanda de alunos na localidade. Após esta primeira análise e de posse das informações reunidas até o momento, o coordenador geral adjunto (analista) tem condições de estruturar o problema e organizar as argumentações necessárias para a defesa desta proposta junto ao decisor.

4.2.3. Alternativa Viável

Para o desenvolvimento e validação deste estudo, foram propostos três cenários (Figuras 9,8 e 9), compostos cada um por três alternativas, para que sejam analisados levando-se em consideração os critérios, subcritérios e pesos que foram definidos.

Dos três cenários propostos, os Cenários 1 e 2 (Figuras 7 e 8) correspondem a decisões que já foram tomadas no passado pelo decisor e o Cenário 3 (Figura 9) trata-se de um cenário futuro correspondente a uma decisão que ainda não foi tomada. As alternativas são compostas por três grupos de municípios distintos, que fazem parte de uma mesma região geográfica do estado de Minas Gerais, de atuação do Instituto Federal do Sudeste de MG - Campus Muriaé, para a instalação de polos e, conseqüentemente, a oferta de cursos na modalidade à distância.

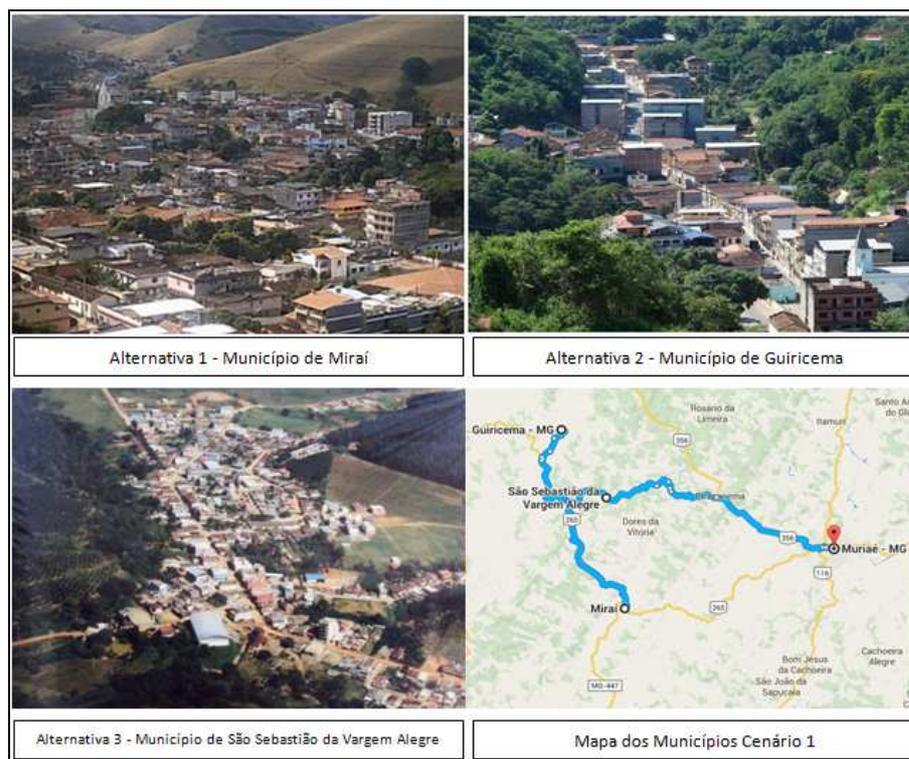


Figura 7. Alternativas de Municípios - Cenário 1.
Fonte: Elaborado pelo autor. (2016)

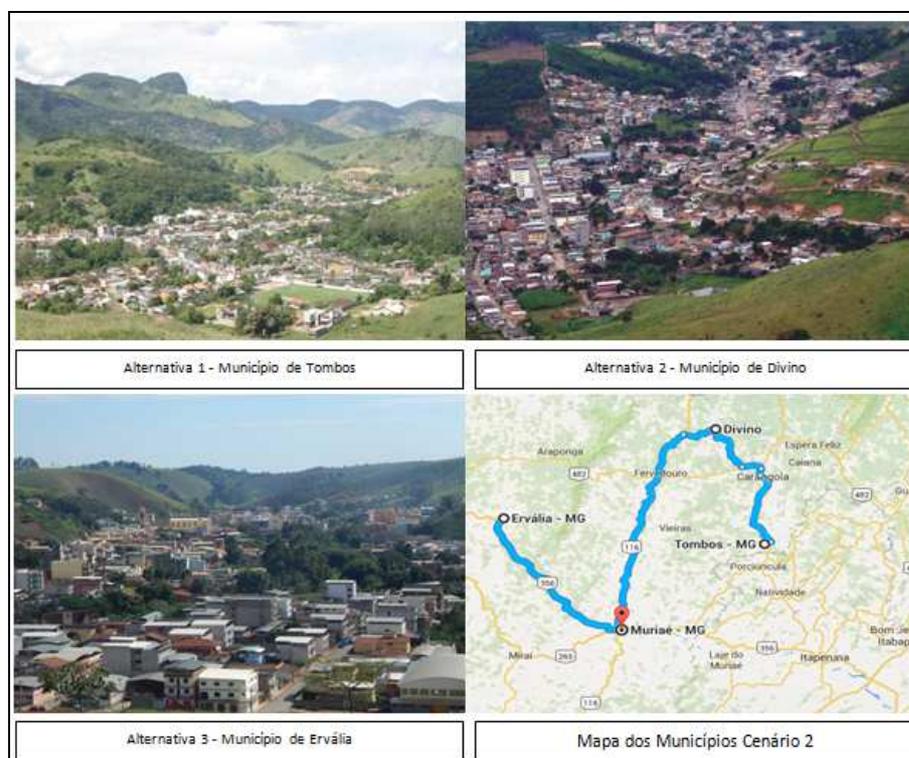


Figura 8. Alternativas de Municípios - Cenário 2.
Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

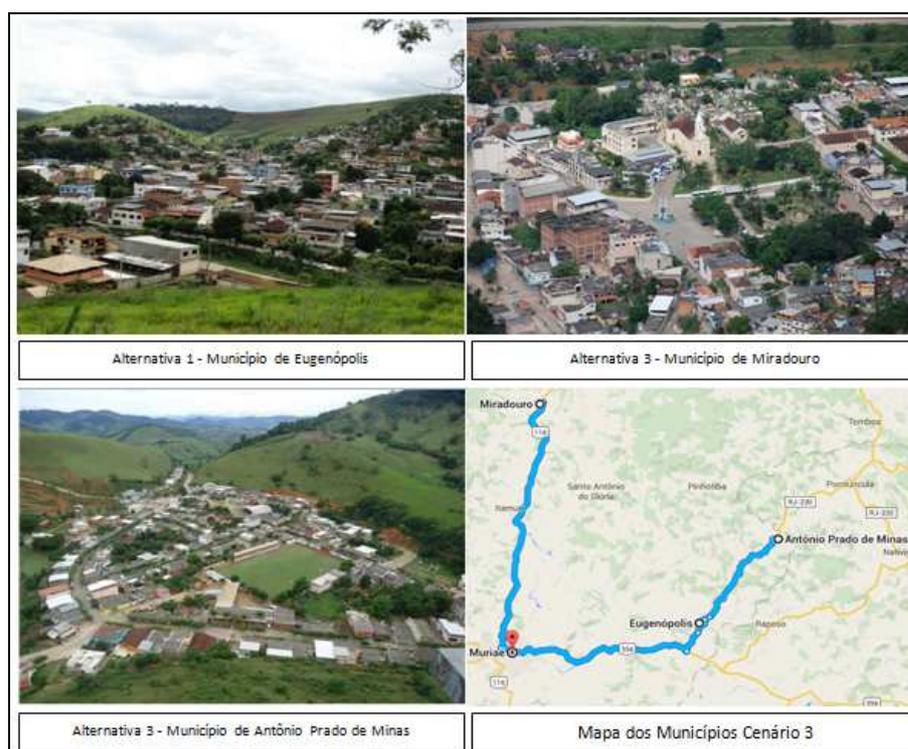


Figura 9. Alternativas de Municípios - Cenário 2.
Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

4.2.4. Definição dos Critérios

Tendo em vista a busca por informações mais específicas sobre possíveis critérios a serem analisados no processo abertura de Polos EaD, foi realizada uma pesquisa dividida em cinco etapas (Tabela 7). A primeira e a segunda se concentraram na busca por produções científicas que tenham relação com o tema proposto. Na primeira etapa, diversos artigos que tratam do tema ensino a distância, tutoria, polos de apoio presencial e processos pedagógicos, disponíveis no Google Acadêmico, foram analisados de forma a extrair alguma informação importante para o desenvolvimento deste estudo.

Na segunda etapa, a pesquisa de concentrou em uma análise mais completa tendo como respaldo a metodologia proposta por Costa (2010) sobre a análise bibliométrica da produção científica. A pesquisa resultou na elaboração do chamado "núcleo de partida", ou seja, um conjunto de artigos relacionados às áreas de auxílio multicritério, educação a distância e método AHP.

A terceira etapa teve como foco a busca por pesquisas realizadas instituições

públicas ou privadas que tratassem do perfil dos alunos matriculados em cursos na modalidade a distância. No âmbito da educação a distância, a principal pesquisa no país sobre o perfil de alunos EaD é a realizada pela Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED, denominada Censo EaD BR, sendo a última versão a de 2014.

A quarta etapa foi composta pela pesquisa em documentos institucionais da Secretaria de Educação Tecnológica - Setec e do Ministério da Educação (MEC) . O objetivo desta pesquisa foi o de extrair aspectos que tenham relevância para o sucesso da implementação de um polo de apoio presencial e, conseqüentemente, de seus cursos. Desta forma, o documento mais importante nesta pesquisa foram as "Referências de Qualidade para a Educação Superior a Distância" do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação a Distância.

Na quinta e última etapa desta pesquisa, foi realizada uma entrevista com profissionais que trabalham na gestão de cursos EaD (analistas). Nesta entrevista, os docentes que atuam nas Coordenações Adjuntas de EaD do IF Sudeste MG elencaram quais seriam os principais critérios que deveriam ser levados em consideração em um processo decisório voltado a escolha de locais para abertura de novos polos de apoio presencial.

Na Tabela 7, estão relacionados todos os critérios que foram levantados nas cinco etapas desta pesquisa e a sua respectiva fonte.

Tabela 8. Fontes Pesquisadas para o Levantamento dos Critérios

Critérios	Subcritérios	Fonte
1 - População	1.1 - Público - Alvo	3ª Etapa
	1.2 - Nº de Habitantes	5ª Etapa
2 - Residências com Acesso a Internet		4ª Etapa
3 - Demanda Futura	3.1 - Nº de Escolas de Ensino Médio	3ª Etapa
	3.2 - Nº de Matrículas	3ª Etapa
4 - Vocação Econômica		1ª e 2ª Etapa
5 - Concorrência	5.1 - Local	5ª Etapa

Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

4.2.4.1. Critério População

4.2.4.1.1. Subcritério Número de Habitantes

O “número de habitantes” de uma cidade ou região é importante, pois, como mencionado anteriormente, do ponto de vista econômico, não é viável investir recursos financeiros e humanos em um Polo apenas para funcionar em curto espaço de tempo. Para avaliar o número de habitantes das alternativas de escolha (cidades, região, distritos, etc) será consultada a base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mais especificamente o banco de dados "Cidades@".

Além de apresentar a população de todos os municípios brasileiros, tendo como base o Censo Demográfico de 2010, neste banco de dados há também o quantitativo populacional dividido entre homens e mulheres e gráficos que demonstram a evolução da população ao longo dos censos demográficos realizados em anos anteriores.

Outra informação importante também a ser extraída do banco de dados do IBGE é a "estimativa populacional". Diferentemente do censo, a estimativa populacional é realizada todos os anos, desta forma, fornece uma informação mais próxima da realidade. A última estimativa populacional divulgada pelo IBGE é a de 2015, que foi publicada no Diário Oficial da União - DOU, em 28 de agosto de 2015.

4.2.4.1.2. Subcritério Público - Alvo

Na prospecção de possíveis municípios para a instalação de novos Polos de EaD, ter conhecimento apenas do número de habitantes é insuficiente para subsidiar a decisão; no entanto, quando esta informação é estratificada por faixas etárias, há condições de inferir se em um determinado município há um número de pessoas suficientes, a partir da idade mínima para a matrícula em cursos técnicos. Os cursos técnicos na modalidade EaD ofertados pelo IF Sudeste EaD são subsequentes, ou seja, somente alunos que possuam o ensino médio completo podem se matricular

nestes cursos.

Para delimitar a faixa etária ideal do público-alvo que poderá se matricular em cursos EaD, levou-se em consideração o perfil traçado pelo Censo EaD BR 2012. Esta pesquisa demonstrou que 50% dos alunos matriculados em cursos a distância no Brasil, estão inseridos na faixa etária de 18 a 30 anos e 43% na faixa etária de 31 a 40 anos.

O banco de dados "Cidades@" do IBGE, além de trazer o quantitativo populacional, tendo como base o censo de 2010, apresenta também, tabelas contendo dados referentes desta mesma população, porém, divididos em faixas etárias que variam de 0 a 4 anos até mais de 70 anos. No entanto, no intervalo etário disponibilizado pelo banco de dados do IBGE não coincide exatamente com o intervalo etário do Censo EaD BR 2012, assim, serão utilizados os intervalos mais próximos, 20 a 24 anos, 25 a 29 anos e 30 a 39 anos.

4.2.4.2. Critério Residências com Acesso à Internet

Sendo o computador a principal ferramenta de apoio para viabilizar a interface entre o aluno e o professor, torna-se necessário um levantamento de dados que possam apontar qual é a quantidade domicílios que possuem computadores com acesso à internet, naqueles municípios onde pretende-se instalar um novo Polo EaD.

Além de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, as pessoas que já possuem certa familiaridade com uso de ferramentas de comunicação e informação, como os computadores, possuem um perfil mais próximo daquilo que é considerado ideal para que um aluno tenha sucesso em um curso na modalidade EaD.

Novamente, o banco de dados "Cidades@" do IBGE fornece as informações referentes à quantidade de domicílios, no município, que possuem computadores com acesso à internet. Estes dados estão disponíveis na aba "informações completas", opção "censo demográfico de 2010" e, finalmente, na opção "resultados da amostra - domicílios".

No entanto, é importante ressaltar que os dados disponibilizados neste banco de dados são baseados no censo demográfico de 2010 e, nos últimos 5 anos, o número de computadores e de outros dispositivos com acesso a internet (tablets e

smartphones) aumentou consideravelmente, sendo necessário, portanto, que estes dados sejam atualizados através de uma pesquisa mais recente do próprio IBGE ou de alguma outra fonte oficial.

4.2.4.3. Critério Demanda Futura

4.2.4.3.1. Subcritério Número de Escolas de Nível Médio

Uma das formas de se avaliar a demanda por cursos técnicos à distância em determinados municípios é através do quantitativo de escolas de nível médio das redes públicas ou privadas. Este critério é importante pois se em determinado município houver um número maior de escolas do que em outro, é possível determinar que no futuro haverão mais alunos que, potencialmente, poderão se matricular nos cursos técnicos ou superiores na modalidade EaD.

Estes dados podem ser consultados no banco de dados "Cidades@" do IBGE. No menu "informações completas" é possível acessar os dados referentes ao ensino dos municípios, como por exemplo, matrículas, docentes e, principalmente, rede escolar que contempla escolas públicas (municipais, estaduais e federais) e privadas, sendo que os dados mais recentes são de 2012.

4.2.4.3.2. Subcritério Número de Matrículas

O número de matrículas é uma informação muito importante para se ter uma estimativa da demanda futura para a oferta de cursos em um determinado município. Os cursos oferecidos pela Rede E-Tec Brasil em parceria com os Institutos Federais são classificados como técnicos de nível médio e, em sua maioria, só podem ser disponibilizados para alunos que estejam no último ano do ensino médio ou para aqueles que já concluíram.

O banco de dados "Cidades@" do IBGE disponibiliza informações referentes à quantidade de alunos matriculados em escolas de nível médio em cada um dos municípios brasileiros. Considerando que em cada uma das ofertas de cursos técnicos na modalidade EaD são disponibilizadas cerca de 50 vagas, é importante verificar o potencial de alunos formandos no ensino médio a cada ano, sendo que

quanto maior for este quantitativo, maior será a possibilidade de hajam alunos suficientes para abarcar a reoferta de cursos realizada a cada 18 meses.

4.2.4.3. Critério Vocação Econômica

Este critério é utilizado para identificar o conjunto de fatores político, econômicos e sociais da região, bem como as principais atividades que sustentam o seu processo produtivo. Estes dados são importantes para avaliar se os cursos técnicos   distância a serem ofertados no Polo, atendem ou não,   demanda de qualifica o necessária do município.

Se o Arranjo Produtivo Local (APL) de um determinado município for, por exemplo, vestuário e se o IF Sudeste MG possuir um curso que atenda à demanda de qualifica o nesta região, então este critério poderá pesar a favor, deste município, em um eventual processo de escolha que envolva a abertura de novos Polos. Estas informa es podem ser acessadas no site do Ministério do Desenvolvimento Industria e Comércio Exterior (MDIC), através do "Sistema Banco de Dados Nacional APL".

Este banco de dados caracteriza as principais regiões/municípios do país em setores produtivos e APL's, sendo que no Estado de Minas Gerais, os municípios são classificados entre 24 setores e 65 APL's. No entanto, um dos pontos negativos na utiliza o do banco de dados disponibilizado pelo MDIC,   que nem todos os municípios do país estão classificados.

Entretanto, outro banco de dados mais completo, disponível no site do Ministério do Trabalho e Emprego (TEM), pode ser utilizado para classificar a voca o econômica dos municípios com uma maior precisão, que são as Bases Estatísticas da RAIS e do CAGED. Este banco de dados é composto de informa es referentes aos vínculos empregatícios (carteira assinada) de todos os municípios do país. Através desta base de dados, os usuários podem acessar diversas informa es sobre Estados e Municípios e elaborar tabelas e gráficos para a análise de dados.

Através da utiliza o destes dados   possível reunir um conjunto de informa es mais precisas no tocante à voca o econômica de um determinado município, pois os mesmos podem ser separados por períodos, e principalmente,

separados segundo uma classificação do IBGE que composta por 25 subsetores econômicos.

4.2.4.4.Critério Concorrência

4.2.4.4.1.Subcritério Concorrência local

Este subcritério tem como foco mensurar o nível de concorrência interna do Polo EaD. Se em determinado município houver outras instituições públicas ou privadas que já ofertem cursos técnicos profissionalizantes, nas modalidades presencial ou EaD, fica mais difícil para eventuais Polos prospectarem uma demanda suficiente para garantir a reoferta de cursos.

Os cursos técnicos são em sua grande maioria ofertados por instituições de ensino vinculadas ao Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego - PRONATEC, pelo programa Rede e-Tec Brasil e, de forma autônoma, pelo sistema "S". O sítio do PRONATEC (2015) (<http://pronatec.mec.gov.br/inscricao/>) foi consultado para identificar os cursos técnicos profissionalizantes ofertados pela rede pública (municipal, estadual e federal) e no sistema "S" (SENAC, SENAI, SENAR e SENAT) a consulta foi realizada através dos endereços eletrônicos do SENAC¹, do SENAI², SENAR³ e SENAT⁴.

Para sistematizar melhor a forma como este critério poderá ser mensurado, propõe-se a utilização da Tabela 8, que apresenta um grau de concorrência local, variando de muito baixa a muito alta, sendo quanto maior for o número de Instituições que ofertarem cursos no município pesquisado, maior será o grau de concorrência local, por outro lado, quanto menor for o número de instituições que ofertam cursos no município pesquisado, menor será o grau de concorrência local, podendo este variar de 0 até 8.

¹ Disponível em: <<http://www.mg.senac.br/internet/cursos/tecnicos/>>. Acesso em: 14 jan. 2016..

² Disponível em: <<http://www.senaimg.com.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

³ Disponível em: <<http://etec.senar.org.br/curso/curso-tecnico-em-agronegocio/polos-presenciais/>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

⁴ Disponível em: <<http://www.sestsenat.org.br/>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

Tabela 9. Método Proposto para a Mensuração do Grau de Concorrência Local

Escala	Nº. de Instituições ofertantes no município	Grau de Concorrência Local
Muito Baixa	0	0
Baixa	1 - 2	2
Média	2 - 3	4
Alta	3 - 4	6
Muito Alto	> 4	8

Fonte: Elaborado pelo Autor. (2016).

4.2.4.4.2. Subcritério Concorrência Regional

Este critério irá avaliar o nível de concorrência externa do Polo. Em um processo de análise para a escolha de municípios para a instalação de Polos EaD é importante pesquisar se estes estão próximos ou não de Universidades ou de outras Instituições Federais de Ensino Superior que possam concorrer com a futura oferta de cursos do Polo.

Se próximo a um determinado município houver um outro município que possua uma Universidade, é provável que boa parte dos alunos que estarão concluindo o ensino médio sejam atraídos pelos cursos oferecidos nestas instituições. Desta forma, os cursos EaD poderiam ter uma baixa procura, inviabilizando então o emprego dos investimentos necessários para a abertura do Polo.

Para sistematizar a forma como este critério poderá ser mensurado, propõe-se a utilização da Tabela 9, que propõe uma metodologia para o cálculo do grau de proximidade. O grau de proximidade varia de muito baixa a muito alta, sendo que quanto maior for o grau de proximidade, mais difícil seria para o aluno se deslocar para realizar seus estudos fora de seu município. Assim, a possibilidade de que o aluno decida matricular-se em um curso EaD, em seu próprio município, seria maior.

A distância será calculada utilizando-se a ferramenta Google Maps e terá como base a distância entre o município pesquisado para a instalação do polo e a Instituição de Ensino Superior mais próxima.

Tabela 10. Método Proposto para a Mensuração da Proximidade

Escala	Distância (Km)	Grau de Proximidade
Muito Baixa	≥ 50	1

Baixa	50 100	3
Média	100 150	5
Alta	150 200	7
Muito Alto	> 200	9

Fonte: Elaborado pelo Autor. (2016)

4.3. RESULTADOS

Nesta etapa serão apresentados os resultados obtidos por meio da aplicação da metodologia descrita na seção 4.2. Os resultados obtidos através simulação do modelo, nos três cenários propostos, apontaram quais municípios reúnem as melhores condições para a instalação de um polo de apoio presencial.

4.3.1. Estrutura Hierárquica

A matriz hierárquica proposta neste estudo, figura 12, é composta por cinco critérios e seis subcritérios. O critério "população" é composto pelos subcritérios "população geral" e "população específica", o critério "demanda futura" é composto pelos subcritérios "nº de escola de nível médio" e "nº de matrículas" e, por fim, o critério "concorrência" é composto pelos subcritérios "concorrência local" e "concorrência regional". A subdivisão destes critérios teve como objetivo estratificar os dados e informações, deixando-os mais precisos e sólidos para um melhor julgamento das alternativas.

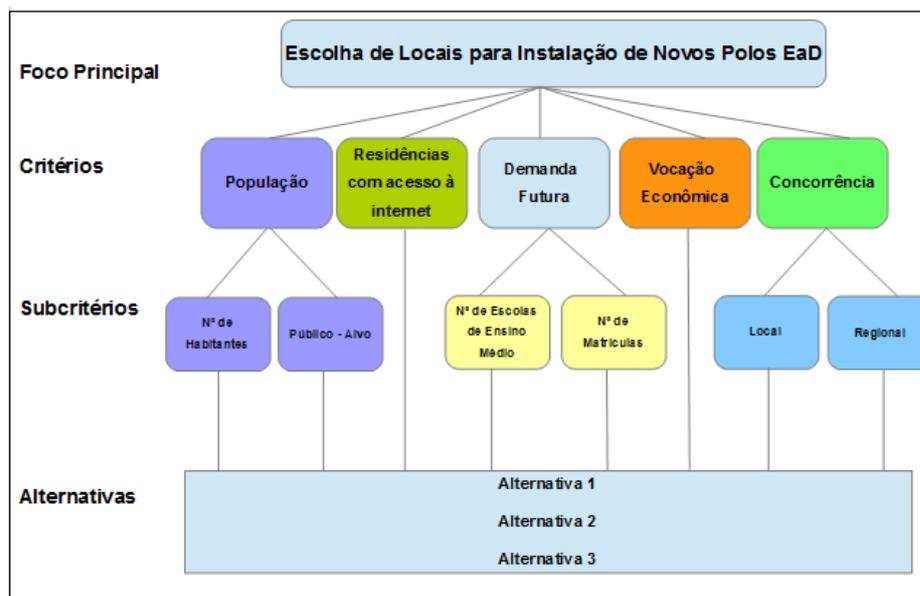


Figura 10. Estrutura hierárquica da modelagem.
Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

4.3.2. Matriz de Pesos dos Critérios

A matriz de pesos dos critérios reúne as informações que serão essenciais para a consistência do julgamento das alternativas e, conseqüentemente, para se alcançar uma resposta para o foco principal do problema. Os pesos dos critérios são atribuídos pelos decisores e os seus julgamentos são convertidos para quadros de julgamentos com o auxílio da escala de conversão de Saaty.

Na Figura 13, estão demonstrados os julgamentos dos pesos de critérios População (C1), Residências com Acesso à Internet (C2), Vocação Econômica (C3), Demanda Futura (C4), Concorrência (C5), População (POPUL) sob a ótica do foco principal e dos subcritérios População Geral (C1.1), População Específica (C1.2), N° de Escolas de Nível Médio (C4.1), N° de Matrículas (C4.1), Concorrência Local (C5.1) sob a ótica dos critérios C1, C4 e C5.

Nos julgamentos, que foram realizados com o auxílio do software IPE versão 1.0, é possível observar que todos os julgamentos realizados pelo decisor foram consistentes, uma vez que os resultados ficaram dentro do índice de consistência que deve ser $\leq 0,1$. Outro dado importante a ser observado é o cálculo das prioridades médias locais - PLM de cada um dos critérios. No julgamento de "C1 a C5", o critério que obteve a maior prioridade foi a vocação econômica - C3 (35,4%), seguido pelo critério população - C1 com 34,4%; desta maneira, no julgamento das

alternativas, estes dois critérios serão os de maior peso no processo decisório.

Com relação ao julgamento dos pesos dos critérios C1, C4 e C5, os subcritérios que apresentam a maior PML foram C1.2, C4.2 e C5.2, respectivamente, cada um com peso de 80%; desta forma conclui-se que estes subcritérios serão os de maior importância dentro do julgamento dos critérios C1, C4 e C5 e, conseqüentemente no julgamento das alternativas.

Tabela 11. Matriz de pesos dos critérios da modelagem⁵.

CRITÉRIOS											
	C1	C2	C3	C4	C5	PML					
C1	1	5	1	5	3	0,344					
C2	1/5	1	1/5	1	1/5	0,059					
C3	1	5	1	4	4	0,354					
C4	1/5	1	1/4	1	1/4	0,064					
C5	1/3	5	1/4	4	1	0,179					
Razão de Consistência = 0,057											
SUBCRITÉRIOS											
POPULAÇÃO			DEMANDA FUTURA			CONCORRÊNCIA					
	C 1.1	C 1.2	PML		C 4.1	C 4.2	PML		C 5.1	C 5.2	PML
C 1.1	1	1/4	0,200	C 4.1	1	1/4	0,200	C 5.1	1	4	0,800
C 1.2	4	1	0,800	C 4.2	4	1	0,800	C 5.2	1/4	1	0,200
Razão de Consistência = 0,000			Razão de Consistência = 0,000			Razão de Consistência = 0,000					

Fonte: Elaborado pelo Autor (2016)

4.3.3. Tabela de Pagamentos

Uma vez definidos os pesos estabelecidos em cada um dos critérios são necessários munir o decisor de informações que serão essenciais para o julgamento das alternativas. Cada um dos critérios que foram levantados por este estudo, para compor o modelo proposto, estão resguardados por um conjunto de dados e informações que retratam cada uma das alternativas, em cada um dos cenários

⁵ População (C1), Residências com Acesso à Internet (C2), Vocação Econômica (C3), Demanda Futura (C4), Concorrência (C5), População (POPUL), Demanda Futura (D.F), Concorrência (CONCORR.), População Geral (C1.1), População Específica (C1.2), Nº de Escolas de Nível Médio (C4.1), Nº de Matrículas (C4.2), Concorrência Local (C5.1), Concorrência Regional (C5.2), Razão de Consistência (RC).

propostos.

Desta forma, quando o decisor estiver aplicando o modelo para definir qual é a melhor alternativa, dentre os 3 municípios que compõem o Cenário 1, o mesmo recorrerá às informações que constam na tabela de pagamentos (Tabela 11) para cada um dos critérios (C1 a C5). No Cenário 1, no critério "residências com acesso internet", é possível observar que o município de Mirai seria o escolhido quando se comparado com os demais (Guiricema e São Sebastião da Vargem Alegre - SSVa).

Já no Cenário 2, fazendo um comparativo entre os município de Ervália e Divino no âmbito do critério "população" é possível identificar que apesar de Ervália possuir um menor número de habitantes no subcritério "população geral", o mesmo possui um número maior de habitantes no subcritério "população específica".

Da mesma forma, é possível concluir que no Cenário 3, o município de Eugénópolis será o escolhido pelo subcritério "população geral" e "população específica", pois possui um maior número de habitantes, em quantitativo geral e específico, do que os demais municípios que compõem este cenário, assim como também, nos critérios "residências com acesso à internet" e "vocaçao econômica".

Tabela 12. Tabela de Pagamentos⁶.

Alternativas	CRITÉRIOS							
	População		Residências com acesso a internet	Vocaçao Econômica	Demanda Futura		Concorrência	
	População Geral	População Específica			Nº de Escolas	Nº de Matrículas	Local	Regional
CENÁRIO 1								
SSVA	2.798	867	106	1316	1	81	0	5
Mirai	13.808	4.206	786	4435	2	435	0	5
Guiricema	8.707	2.512	356	2267	1	346	0	3
CENÁRIO 2								
Tombos	9.033	1.442	553	3072	1	264	1	7
Divino	20.012	5.786	743	3804	3	746	0	7
Ervália	18.868	5.893	536	5301	2	561	1	5
CENÁRIO 3								
Eugenópolis	11.169	3.324	484	3552	1	298	1	7
Miradouro	10.759	3.254	408	3199	1	390	2	7
Ant. P. de M.	1.667	450	96	634	1	59	1	7

Fonte: Adaptado pelo Autor (2016)

4.3.4. Julgamento das Alternativas

4.3.4.1. Análise do Cenário 1

No Cenário 1, conforme Tabela 12, os municípios de Mirai, Guiricema e São Sebastião da Vargem Alegre foram avaliados pelo decisor levando-se em

⁶ São Sebastião da Vargem Alegre (SSVA), Antônio Prado de Minas (Ant. P. de M.).

consideração os critérios e subcritérios estabelecidos nesta modelagem. Pode-se observar que todos os julgamentos foram consistentes pois os mesmos obtiveram um resultado dentro dos padrões estabelecidos ($RC \leq 0,1$). Em cada um dos julgamentos, encontram-se também as prioridades médias locais - PML, que evidenciam qual alternativa "ganhou" naquele critério.

No subcritério "Nº de matrículas", a alternativa A1 (Miraí) foi a "ganhadora" com 63,3%, seguida pelas alternativas A2 (Guiricema) e A3 (São Sebastião da Vargem Alegre), com 26% e 10,6% respectivamente. Já no subcritério "concorrência local", todas as alternativas ficam empatadas, pois obtiveram um PML igual a 33,3%.

Após o julgamento de todas as alternativas à luz dos critérios e subcritérios e, com o auxílio do software IPE 1.0, foram calculadas as prioridades médias globais - PG de cada uma das alternativas. O gráfico 7, demonstra os resultados das prioridades médias globais das alternativas que compõem o Cenário 1, assim, é possível concluir que o município de Miraí, que alcançou 59%, reuni as melhores condições para a instalação de um polo de EaD, seguida pelos municípios de Guiricema, com 28% e de São Sebastião da Vargem Alegre, com 13%.

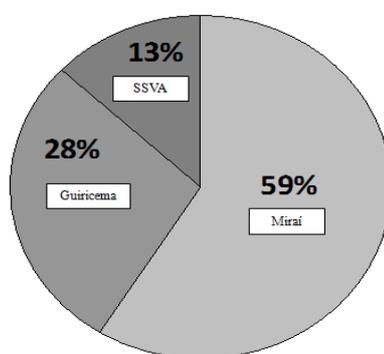


Gráfico 7. Resultado do método AHP⁷
. Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 13. Julgamento das alternativas - Cenário 1

⁷ Demonstrando que o município de Miraí deve ser priorizado

Cenário 1 : Mirai, Guiricema, São Sebastião da Vargem Alegre				
População Geral				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	6	0,639
A2	1/3	1	4	0,274
A3	1/6	1/4	1	0,087
Razão de Consistência = 0,047				
População Específica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	4	7	0,701
A2	1/4	1	3	0,213
A3	1/7	1/3	1	0,085
Razão de Consistência = 0,028				
Residências com Acesso à Internet				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	5	0,619
A2	1/3	1	4	0,284
A3	1/5	1/4	1	0,096
Razão de Consistência = 0,075				
Vocação Econômica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	5	0,619
A2	1/3	1	4	0,284
A3	1/5	1/4	1	0,096
Razão de Consistência = 0,075				
Nº de Escolas de Nível Médio				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	3	0,600
A2	1/3	1	1	0,200
A3	1/3	1	1	0,200
Razão de Consistência = 0,000				
Nº de Matrículas				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	5	0,633
A2	1/3	1	3	0,260
A3	1/5	1/3	1	0,106
Razão de Consistência = 0,033				
Concorrência Local				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1	1	0,333
A2	1	1	1	0,333
A3	1	1	1	0,333
Razão de Consistência = 0,000				
Concorrência Regional				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/3	1	0,200
A2	3	1	3	0,600
A3	1	1/3	1	0,200
Razão de Consistência = 0,000				

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.4.2. Análise do Cenário 2

No Cenário 2, Tabela 13, composto pelos municípios de Tombos, Divino e Ervália, o julgamento das alternativas à luz dos critérios e subcritérios também se mostrou consistente. Observa-se no julgamento de cada um dos critérios, que o resultado das prioridades médias locais demonstra quais alternativas "ganharam". No critério "vocação econômica" a alternativa A3 (Ervália) alcançou um PLM de 66,5%, enquanto que a alternativa A2 (Divino) alcançou apenas 23,1%.

Analisando o resultado do PML de todos os julgamentos realizados é possível observar que as alternativas A3 (Ervália) e A2 (Divino) foram as que mais vezes ficaram em 1º e 2º lugares dentre os 8 critérios e subcritérios analisados. Por outro

lado, a alternativa A1 (Tombos) foi o que ficou mais vezes em 3º lugar.

Tabela 14. Julgamento das alternativas - Cenário 2.

Cenário 2 : Tombos , Divino, Ervália				
População Geral				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/5	1/4	0,096
A2	5	1	3	0,619
A3	4	1/3	1	0,284
Razão de Consistência = 0,075				
População Específica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/4	1/5	0,098
A2	4	1	1/2	0,334
A3	5	2	1	0,568
Razão de Consistência = 0,021				
Residências com Acesso à Internet				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/4	1	0,161
A2	4	1	5	0,690
A3	1	1/5	1	0,149
Razão de Consistência = 0,005				
Vocação Econômica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/3	1/5	0,104
A2	3	1	1/4	0,231
A3	5	4	1	0,665
Razão de Consistência = 0,075				
Nº de Escolas de Nível Médio				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/4	1/3	0,120
A2	4	1	3	0,608
A3	3	1/3	1	0,272
Razão de Consistência = 0,064				
Nº de Matrículas				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/5	1/4	0,096
A2	5	1	3	0,619
A3	4	1/3	1	0,284
Razão de Consistência = 0,075				
Concorrência Local				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/2	1	0,250
A2	2	1	2	0,500
A3	1	1/2	1	0,250
Razão de Consistência = 0,000				
Concorrência Regional				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1	1/3	0,200
A2	1	1	1/3	0,200
A3	3	3	1	0,600
Razão de Consistência = 0,000				

Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

Com relação às prioridades médias globais - PG, a Gráfico 8 demonstra os resultados alcançados por cada um dos municípios que compõem o Cenário 2, assim, é possível identificar qual município se mostra mais viável para o atendimento do foco principal do problema que é a escolha de locais adequados para a abertura de polos EaD. O município de Ervália (alternativa A3), ao final dos cálculos se mostrou o mais adequado, alcançando um resultado de 49%, seguido pelos municípios de Divino e Tombos com 38% e 13%, respectivamente.

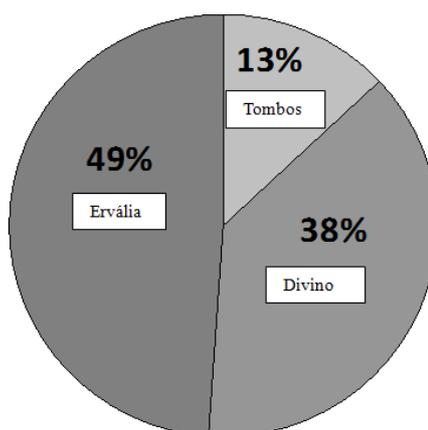


Gráfico. 8. Resultado do método AHP⁸
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.4.3. Análise do Cenário 3

No Cenário 3, composto pelos municípios de Eugenópolis, Miradouro e Antônio Prado de Minas, é possível observar (Tabela 14) que a alternativa A1 (Eugenópolis) foi a vencedora na maioria dos critérios, como "população geral" com 63,2%, "população específica" com 58%, "residências com acesso à internet" com 62,7% e "vocação econômica" com 61,9% (ver as Prioridades Médias Locais – PML).

Por outro lado, a alternativa A3 (Antônio Prado de Minas) se mostrou a escolha menos atrativa para a instalação futura de um polo EaD, uma vez que dentre todas as alternativas julgadas, a mesma não foi a vencedora em nenhum critério, alcançando apenas o resultado de empate nos critérios "nº de escola de nível médio", "concorrência local" e "concorrência regional".

Tabela 15. Julgamento das alternativas - Cenário 3.

⁸ Demonstra que o município de Ervália deve ser priorizado.

Cenário 3 : Eugenópolis, Miradouro e Antônio Prado de Minas				
População Geral				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	7	0,632
A2	1/3	1	6	0,298
A3	1/7	1/6	1	0,069
Razão de Consistência = 0,087				
População Específica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	2	7	0,580
A2	1/2	1	6	0,350
A3	1/7	1/6	1	0,070
Razão de Consistência = 0,028				
Residências com Acesso à Internet				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	6	0,627
A2	1/3	1	5	0,292
A3	1/6	1/5	1	0,081
Razão de Consistência = 0,082				
Vocação Econômica				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	3	5	0,619
A2	1/3	1	4	0,284
A3	1/5	1/4	1	0,096
Razão de Consistência = 0,075				
Nº de Escolas de Nível Médio				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1	1	0,333
A2	1	1	1	0,333
A3	1	1	1	0,333
Razão de Consistência = 0,000				
Nº de Matrículas				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1/3	4	0,284
A2	3	1	5	0,619
A3	1/4	1/5	1	0,096
Razão de Consistência = 0,075				
Concorrência Local				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	2	1	0,400
A2	1/2	1	1/2	0,200
A3	1	2	1	0,400
Razão de Consistência = 0,000				
Concorrência Regional				
	A1	A2	A3	PML
A1	1	1	1	0,333
A2	1	1	1	0,333
A3	1	1	1	0,333
Razão de Consistência = 0,000				

Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

Após o julgamento das alternativas e do cálculo das prioridades médias locais, chegou-se ao resultado final do Cenário 3 através do cálculo das prioridades globais. Analisando o resultado final (Figura 20), a alternativa A1 (Eugenópolis) se mostrou a grande vencedora, alcançando uma prioridade global de 55%, ou seja, um resultado bastante consistente frente às demais alternativas que, por sua vez, alcançaram um resultado de 31% (A2 - Miradouro) e 14% (A3 - Antônio Prado de Minas).

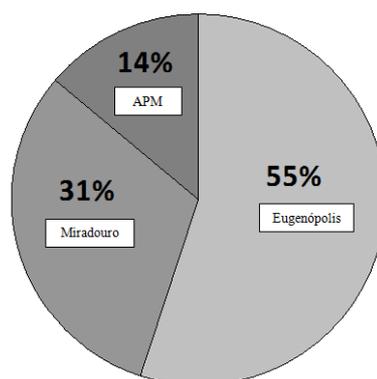


Gráfico 9. Resultado do método AHP⁹.
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 15 apresenta o resultado final alcançado em cada um dos grupos de municípios que foram analisados nos Cenários 1, 2 e 3.

Tabela 16. Resultado Final por Cenário

	Resultados	
Cenário 1	Miraí	59%
Cenário 2	Ervália	49%
Cenário 3	Eugenópolis	55%

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

4.4. DISCUSSÃO

O foco deste trabalho é o desenvolvimento de um novo modelo de avaliação de municípios para a implantação de polos EaD. A metodologia de avaliação utilizada atualmente pelas instituições de ensino que ofertam cursos técnicos EaD, em parceria com a Rede e-Tec Brasil, são superficiais e não reúnem informações suficientes para subsidiar o processo decisório. Nestas circunstâncias, o processo decisório é evidentemente contaminado por informações imprecisas e não lastreadas por fonte de dados seguras, contribuindo para a ocorrência de decisões equivocadas.

O processo decisório é frequentemente utilizado pelas pessoas para a

⁹ Demonstra o que o município de Eugenópolis deve ser priorizado

otimização da melhor escolha entre alternativas (SAHAKOURI G.; TAVASSOLI N., 2012), fazendo parte da vida e dos profissionais que necessitam de uma metodologia para tomar decisões importantes (OTHMAN et al., 2012). Além disso, a adoção de um modelo eficiente para o suporte ao processo decisório é muito importante para as organizações, uma vez que leva à diminuição das incertezas, a uma maior possibilidade de sucesso na efetivação da melhor escolha e a minimização dos custos envolvidos na operação.

O primeiro passo para a criação desta nova modelagem (seção 4.2.4), foi a realização de um levantamento que apontasse quais são os critérios mais importantes, que agregam dados e informações sólidas e precisas, para garantir uma maior segurança durante o processo de escolha de locais para a instalação de novos polos EaD. Os critérios adotados foram definidos com base em diversas fontes de dados, como por exemplo, pesquisas com analistas, documentos institucionais e pesquisas publicadas sobre a EaD no Brasil.

Após isso, com o auxílio das técnicas de multicritério à decisão, especialmente o método AHP, foram atribuídos pesos a estes critérios e foi realizado o julgamento com base em alternativas pré-definidas e sob a ótica do foco principal do problema. Para validar o modelo proposto neste estudo, as alternativas pré-definidas foram agrupadas em três cenários, compostos por 3 municípios cada, para que em cada um destes cenários fossem selecionados um município que reunisse as melhores condições para a instalação de um polo EaD.

A etapa de validação do modelo proposto neste estudo foi muito importante para provar a sua eficácia na solução do problema. A importância desta etapa é corroborada por H. Shakouri G. e Y. Tavassoli N. (2012) ao afirmar que o processo de validação é a etapa mais importante na concepção de qualquer modelo. Para Borenstein e Becker (2000) e Biasio (2002) a validação é o processo de definir se o comportamento do modelo representa o sistema do mundo real num problema específico. Já O'Leary (1988), que se vale de um enfoque baseado na utilidade e no uso, validação é o processo de analisar o conhecimento e a capacidade decisória de um sistema (no caso, um sistema especialista).

É importante ressaltar que nestes três cenários (Tabela 16), estão agrupados municípios que fazem parte da área geográfica atendida pelo IF Sudeste MG - Campus Muriaé, na oferta atual de cursos técnicos ou, que possivelmente, farão parte de um projeto de expansão de oferta no futuro. Sendo assim, alguns destes

municípios, como São Sebastião da Vargem Alegre, Divino, Ervália e Tombos, já foram avaliados no passado, para a abertura de polos EaD, utilizando-se um instrumento de avaliação da Setec/MEC que é criticado pelo presente estudo, pois representa um modelo superficial e sem critérios consistentes.

Desta forma, ao incluir nos cenários propostos municípios que já passaram por processos decisórios anteriores (Cenário 1 e 2), foi possível comparar o resultado obtido anteriormente (Tabela 17) com o resultado atual, ou seja, oriundo da aplicação desta nova modelagem proposta. Um destes casos é o município de São Sebastião da Vargem Alegre que compõe o Cenário 1. Em 2012, o Instituto Federal Sudeste MG - Campus Muriaé, abriu um polo EaD em São Sebastião da Vargem Alegre. No entanto, após a primeira oferta dos cursos técnicos de administração e agroecologia que durou 18 meses, não foi possível a abertura de novas turmas devido a inúmeros problemas, como: falta de demanda, problemas de acesso à internet e disponibilidade de computadores e, por fim, problemas relacionados à vocação econômica do município.

Tabela 17. Comparativo de Resultados Atual e Anterior

	RESULTADO ATUAL	RESULTADO ANTERIOR	SITUAÇÃO DO PÓLO
Cenário 1	Miraí	São Sebastião da Vargem Alegre	<i>Fechado</i>
Cenário 2	Ervália	Tombos	<i>Aberto</i>

Fonte: Elaborado pelo autor. (2016).

Se à época da escolha deste município para instalação de um polo EaD, a modelagem proposta tivesse sido aplicada, se chegaria à conclusão que nesta região geográfica haveriam municípios com condições muito mais favoráveis para a oferta de cursos técnicos EaD do que o município de São Sebastião da Vargem Alegre, como por exemplo, Miraí e Guiricema que, na modelagem proposta, ficaram em primeiro e em segundo lugar (análise do Cenário 1).

Outra situação importante a ser analisada é a que envolve o município de Ervália, que compõe o Cenário 2. Na modelagem proposta, este ficou em primeiro lugar com 49%, uma vez que foi o vencedor em uma parcela considerável dos critérios e subcritérios propostos. No entanto, em uma decisão anterior da mesma

Instituição de Ensino citada anteriormente, o polo EaD foi aberto no município de Tombos que, no momento, está em sua primeira oferta de turmas.

Por último, o Cenário 3, composto pelos municípios de Eugenópolis, Miradouro e Antônio Prado de Minas é o único que representa uma região geográfica que ainda não foi analisada, pela instituição de ensino citada, para a oferta de cursos técnicos na modalidade EaD sendo, portanto, uma valiosa informação que possivelmente será utilizada no futuro.

Assim, é possível concluir que os resultados encontrados neste trabalho mostram que a modelagem multicritério foi eficaz para definir os locais de abertura de novos polos presenciais para a EaD. No entanto, o modelo proposto não deve ser entendido como uma proposta final para este tipo de problema, mas apresenta uma solução viável para um problema complexo, que envolve multidecisores, alto investimento em recursos humanos e financeiros, e que, portanto, deve ser respaldado por atributos técnicos que possam minimizar erros durante este processo.

Sobre a importância da eficácia no processo decisório, Almeida (2013) destaca que o decisor é o responsável pela decisão tomada e por isso será cobrado pelas consequências e por resultados que, por ventura, não sejam satisfatórios. Além disso, é importante destacar que nas organizações públicas, a responsabilidade pela aplicação correta e eficiente dos recursos é ainda maior que nas organizações privadas, uma vez que os recursos são públicos e oriundos dos impostos pagos por toda a sociedade. Assim, quando um recurso público é mal aplicado não é apenas a organização que é prejudicada, mas sim todos os contribuintes.

Sobre a importância da combinação do método AHP no processo decisório, Chen et al. (2015), destaca a sua capacidade de capturar a imprecisão dos julgamentos humanos, atribuindo pesos e indexando-os em um sistema mais objetivo e razoável; desta forma, o emprego do método AHP em processos decisórios facilita o consenso dos decisores e reduz a incerteza.

A análise bibliométrica realizada como suporte a esta pesquisa, demonstrou a grande aplicabilidade da metodologia AHP no suporte ao processo decisório em diversos países, como a priorização de instrumentos de políticos para a conservação de energia na Jordânia (KABLAN, 2004), para a determinação de locais para a instalação de escolas no Irã (SHAHRABI et al., 2016) e para a seleção de

tecnologias de construção de escolas na Espanha (PONS; AGUADO, 2012) , para a priorização de locais para investimentos em infraestrutura em Taiwan (CHANG et al., 2012) e, no desenvolvimento de uma modelo para a gestão de recursos humanos na Malásia (ABDULLAH; ZULKIFLI, 2015), dentre outros.

Já com relação à aplicabilidade da metodologia AHP para o apoio ao processo decisório no setor educacional, percebe-se também a existência de diversos estudos, como a determinação de fatores que influenciam os alunos de medicina de Taiwan na escolha de suas especialidades médicas (CHANG et al., 2006), para o desenvolvimento de um modelo que auxilie as empresas e os alunos em processo de estágio na Espanha, na avaliação de sistemas de ensino na Inglaterra (ZHANG, 2014), no desenvolvimento de um modelo de avaliação de instituições técnicas na Índia (DAS et al., 2013) e, na avaliação da qualidade dos serviços educacionais de nível superior na Itália (LUPO, 2013).

Nesse sentido, o desenvolvimento de ferramentas que possam apoiar os gestores durante o processo decisório, como a modelagem proposta no presente estudo, é fundamental para a melhoria do processo de abertura de polos EaD, não somente pela melhor aplicação de recursos financeiros (bolsas, diárias), mas também, pela melhor aplicação dos recursos humanos (professores/tutores) e pela melhor utilização dos recursos físicos (instalações/equipamentos) empregados para funcionalidade do polo de apoio presencial.

Por fim, é importante ressaltar uma característica fundamental no desenvolvimento desta modelagem - a sua flexibilidade. Os critérios, subcritérios assim como os pesos definidos pelos decisores podem ser ajustados às necessidades de cada instituição, que eventualmente, possam ter características regionais ou normas institucionais diversas, assim, o uso desta ferramenta não ficará restrita somente ao âmbito do IF Sudeste MG, pelo contrário, poderá ser utilizada por todas as demais instituições públicas de ensino do país.

4.5. CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi o de desenvolver uma nova ferramenta de apoio e suporte ao processo decisório, relativo à abertura de polos de EaD, que substituísse com eficiência o modelo atual utilizado pelas instituições federais de

ensino. O modelo atual, considerado superficial e ineficiente, não reúne dados e informações suficientes e, muito menos, critérios sólidos que possam embasar os decisores durante a escolha de novos municípios para a instalação de polos de apoio presencial.

Através da aplicação da metodologia multicritério, em especial o método AHP, foi possível então a criação de uma nova modelagem, composta por critério e subcritérios, apoiados em dados e informações consistentes, que realmente oferecessem um suporte ao processo de tomada de decisão. O modelo proposto é ancorado em dados e informações sólidas e públicas, sendo disponibilizadas pelo IBGE, pelo MTE/Rais, pelo MDIC e pelo sistema "S", ou seja, comparando-se com o modelo antigo utilizado, a modelagem atual proposta possui uma propensão muito menor ao erro.

Além de cumprir o objetivo principal deste estudo, foi possível também testar a aplicabilidade e a confiabilidade desta ferramenta ao propor a sua utilização na análise de três cenários distintos, composta por nove alternativas de municípios, afim de que fosse encontrada a melhor opção para a abertura de polos EaD, em cada um dos cenários propostos. Os resultados encontrados foram consistentes e apontaram, com precisão, qual deveria ser a decisão a ser tomada.

Após a realização deste processo de validação, a ferramenta mostrou-se consistente, com grande aplicabilidade, flexível às mudanças e, sobretudo, com um grande potencial para se transformar em um sistema de prospecção de municípios propícios para a oferta de cursos, não só na modalidade a distância ou de nível técnico, mas também, cursos presenciais e superiores. É importante ressaltar ainda, a potencialidade do modelo na aplicação para pesquisas de mercado e na prospecção de oportunidade de negócios em municípios e, finalmente, tornando-se um ponto de partida para o desenvolvimento de novos estudos científicos.

4.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, Lazim; ZULKIFLI, Norsyahida. Integration of fuzzy AHP and interval type-2 fuzzy DEMATEL: an application to human resource management. **Expert Systems with Applications**, n. 42, p.4397–4409, 2015. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 15. abr. 2016.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Processo de decisão nas organizações**: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no Mundo. **Revista Brasileira de Educação a Distância**. v. 10, 2011. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

BORENSTEIN, Denis; BECKER, João Luiz. Validating Decision support systems. In: ENCYCLOPEDIA OF MICROCOMPUTERS. New York: Marcel Dekker, 2000. P.323-341, v.26.

BIASIO, Roberto. **Concepção, desenvolvimento e validação de um sistema de apoio à decisão comercial (SADEC)** .2002. 160 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3236/000334631.pdf?sequence=>>> . Acesso em: 15 jan. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria normativa nº 02, de 10 de janeiro de 2007**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria2.pdf>>. Acesso em: 25 jun.2014.

COSTA, Helder Gomes. **Auxílio multicritério à decisão**: método AHP. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.

_____. Modelo para webibliomining: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, v. 13, n. 1, p. 115-126, 2010. Disponível em: <www.fae.edu/galeria/getImage/351/780580343311021.pdf >. Acesso em: 14 mar. 2016.

CHANG, Pei-Yeh; et al. Factors Influencing Medical Students 'Choice of Specialty. **Journal of the Formosan Medical Association**, v.105. n.6, 2006. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

CHANG, Hsien-Kuo; LIOU, Jin-Cheng; CHEN, Wei-Wei. protection priority in the coastal environment using a hybrid AHP-TOPSIS method on the Miaoli Coast, Taiwan. **Bioone Research Evolved**, v.28, n.2, p.369-374, 2012. Disponível em: <<https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/15570/1/000301328700008.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

CHEN, Jeng-Fung; HSIEHA, Ho-Nien, DOB, Quang Hung. Evaluating teaching performance based on fuzzy AHP and comprehensive evaluation approach. **Applied Soft Computing**, v.28, p.100–108, 2015. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: Abr. 2016.

DAS, Manik Chandra, Bijan Sarkar, Siddhartha Ray. A decision support framework for performance evaluation of Indian technical institutions. **Decision Science Letters**, v. 2, p. 257–274, 2013. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. **Regimento interno do fórum permanente de Educação a Distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais**. Disponível em: <http://www.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/Regimento%20Interno-%20F%C3%B3rum%20EAD%20.pdf>. Acesso em: 01 out. 2015.

KABLAN, M. M. Decision support for energy conservation promotion: an analytic hierarchy process approach. **Energy Policy**, v.32, p. 1151–1158, 2004. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

LUPO, Toni. A fuzzy SERVQUAL based method for reliable measurements of education quality in Italian higher education area. **Expert Systems with Applications**, n.40, p.7096–7110, 2013. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

NUNES, I. B. **Noções de educação a distância**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/21015548/Artigo-1994-Noco-es-de-Educacao-a-distancia-Ivonio-Barros-NUNES>. Acesso em: 20 abr. 2016.

O'LEARY, Daniel. Methods of validating expert systems. **Interfaces**, v.18, n.6, p. 72 - 79, nov-dec. 1988. Disponível em: <<https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/doleary/intellcont/Validating-Expert-Systems-Interfaces-1.pdf> >. Acesso em: 12 nov. 2015.

OTHMAN, M.R.; HADY, L., REPKE, J.-U.; WOZNY, G. Introducing sustainability assessment and selection (SAS) into chemical engineering education. **Education for Chemical Engineers**, n. 7, p.118–124, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 16. abr. 2016.

PONS, Oriol; AGUADO, Antonio. Integrated value model for sustainable assessment applied to technologies used to build schools in Catalonia, Spain. **Building and Environment**, n. 53, p.49-58, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>.

com.ez367.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 12 abr. 2016.

SHAHRAKI, Abdol Aziz; EBRAHIMZADEH, Issa; KASHEFIDOOST, Diman. Distributional planning of educational places in developing cities with case studies. **Habitat Internacional**, n.51, p.168-177, 2016. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: Abr. 2016.

SHAKOURI G, H.; TAVASSOLI N, Y.; Implementation of a hybrid fuzzy system as a decision support process: A FAHP–FMCDM–FIS composition. **Expert Systems with Applications**, n.39, p.3682–3691, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SILVA, Ari Gonçalves; ANDRADE, Luci Carlos; SILVA, Milene Bartolomei. **Educação a distância: as novas tecnologias e o papel do tutor na perspectiva da construção do conhecimento.** Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/46.pdf> >. Acesso em: 14 abr. 2016.

SOUZA, Ana de Fátima. Ensino à distância: pedagogia sob medida. **Revista Galileu**, São Paulo, Maio, 2003. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT530042-2681-3,00.html> >. Acesso em: 13 maio 2015.

ZHANG, Xueyuan. Research on the gray hierarchy evaluation model based on multimedia system and english teaching evaluation. **International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering**, v.9, n.8, p.181-192, 2014. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

5. CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi o de desenvolver uma nova ferramenta de apoio e suporte ao processo decisório, relativo à abertura de polos de EaD, que substituísse com eficiência, o modelo atual utilizado pelas instituições federais de ensino. O modelo atual, considerado superficial e ineficiente, não reúne dados e informações suficientes e, muito menos, critérios sólidos, que possam embasar os decisores durante a escolha de novos municípios para a instalação de polos de apoio presencial.

A pesquisa bibliométrica realizada na base de dados Scopus, disponível no Portal de Periódicos da Capes, resultou na prospecção de 30 artigos científicos de diversos países, como Taiwan, Malásia, Irã, Turquia, Espanha, EUA, dentre outros, que tratam da aplicabilidade do método AHP na área educacional. As informações levantadas através desta pesquisa foram importantes para confirmar a grande aplicabilidade das ferramentas de auxílio multicritério, em especial o método AHP, para o desenvolvimento de diversos modelos de suporte ao processo decisório, sendo, portanto, muito importante para a fundamentação teórica e metodológica do presente estudo.

Através da aplicação da metodologia multicritério, em especial o método AHP, foi possível então a criação de uma nova modelagem, composta por critério e subcritérios, apoiados em dados e informações consistentes, que realmente oferecessem um suporte ao processo de tomada de decisão. O modelo proposto é ancorado em dados e informações sólidas e públicas, sendo disponibilizadas pelo IBGE, pelo MTE/Rais, pelo MDIC e pelo sistema "S", ou seja, comparando-se com o modelo antigo utilizado, a modelagem atual proposta possui uma propensão muito

menor ao erro.

Além de cumprir o objetivo principal deste estudo, foi possível também testar a aplicabilidade e a confiabilidade desta ferramenta ao propor a sua utilização na análise de 3 cenários distintos, composta por nove alternativas de municípios, afim de que fosse encontrada a melhor opção para a abertura de polos EaD, em cada um dos cenários propostos. Os resultados encontrados foram consistentes e apontaram com precisão, qual deveria ser a decisão a ser tomada.

Após a realização deste processo de validação, a ferramenta mostrou-se consistente, com grande aplicabilidade, flexível às mudanças e, sobretudo, com um grande potencial para se transformar em um sistema de prospecção de municípios propícios para a oferta de cursos, não só na modalidade a distância ou de nível técnico, mas também, cursos presenciais e superiores. É importante ressaltar ainda, a potencialidade do modelo na aplicação para pesquisas de mercado e na prospecção de oportunidade de negócios em municípios e, finalmente, tornando-se um ponto de partida para o desenvolvimento de novos estudos científicos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, Lazim; ZULKIFLI, Norsyahida. Integration of fuzzy AHP and interval type-2 fuzzy DEMATEL: an application to human resource management. **Expert Systems with Applications**, n. 42, p.4397–4409, 2015. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 15. abr. 2016.

ALMEIDA, Adiel Teixeira de. **Processo de decisão nas organizações**: construindo modelos de decisão multicritério. São Paulo: Atlas, 2013.

ALVARADO, R.U. A Bibliometria no Brasil. **Ciência da Informação**. Brasília, v.13, n.2, 1984. Disponível: <<http://www.brapci.ufpr.br/brapci/v/2185>> . Acesso em: 12 jan. 2016

ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no Mundo. **Revista Brasileira de Educação a Distância**. v. 10, 2011. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2015.

AMARAL, R. M.; POSSATTI, M. A.; FARIA, L. I. L.; ALLIPANDRINI, D. H. & PEREIRA, N. A. Uma visão da produção científica. nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção através da Bibliometria. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2004, 03-05 nov.; Florianópolis-SC. **Anais...** Florianópolis-SC: ENGENEP, 2005. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2004_Enegep0905_1065.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2016.

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em questão**, Porto Alegre, v.12, n.1, p. 11-32, jan / jun. 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.univerciencia.org/index.php/revistaemquestao/article/view/3707/3495>>. Acesso em: 20 maio 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (ABED). **Censo EAD Brasil:** relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil: 2012 Disponível em: < http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2012_pt.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

_____. **Censo EAD Brasil:** relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil: 2013 Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2013_pt.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

_____. **Censo EAD Brasil:** relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil: 2014 Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2014_pt.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

_____. **Censo EAD Brasil:** relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil: 2015 Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2015_pt.pdf>. Acesso em: 12 maio 2015.

AZEVEDO, M. C. de; COSTA, H. G. Metodologia para o diagnóstico estratégico. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CIENCIAS EMPRESARIALES, 1, 2000, Santa Clara-Cuba. **Anais...** Santa Clara, Cuba: Universidad Marta Abreu, 2001.

BANA E COSTA, C.A. **Structuration, construction et exploitation d'un modèle multicritère d'Aide à la Decision.** 1992. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas) -Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa- Portugal, 1992.

BEAL, Adriana. **Gestão estratégica da informação:** como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações. São Paulo: Atlas, 2011.

BIASIO, Roberto. **Concepção, desenvolvimento e validação de um sistema de apoio à decisão comercial (SADEC)** .2002. 160 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3236/000334631.pdf?sequence=>>> . Acesso em: 15 jan. 2016.

BORENSTEIN, Denis; BECKER, João Luiz. Validating Decision support systems. In:

ENCYCLOPEDIA OF MICROCOMPUTERS. New York: Marcel Dekker, 2000. P.323-341, v.26.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Decreto 5.622, de 19 de dezembro de 2005: que revoga o decreto 2.494/98:** que regulamenta o art. 80 da lei 9.394/96 (LDB). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/portarias/dec5.622.pdf>>. Acesso em 19 jun. 2014.

_____. _____. **Portaria normativa nº 02, de 10 de janeiro de 2007.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria2.pdf>>. Acesso em: 25 jun.2014.

_____. _____. **Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC):** cursos ofertados. Disponível em: <<http://pronatec.mec.gov.br/inscricao/>>. Acesso em: 25 set. 2015.

_____. _____. **Rede e-Tec Brasil.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/rede-e-tec-brasil>>. Acesso em: 25 set 2015.

_____. _____. **Referenciais de qualidade para a EaD.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-a-distancia-sp-2090341739/legislacao/193-secretarias-112877938/seed-educacao-a-distancia-96734370/12777-referenciais-de-qualidade-para-ead>>. Acesso em: 23 set. 2015.

_____. _____. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da educação superior:** 2013. Disponível em: <https://www.ufmg.br/dai/textos/coletiva_censo_superior_2013.pdf>. Acesso em: 14 maio 2015.

_____. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br//sitiointerna/index.php?area=2>>. Acesso em: 29 set. 2015.

_____. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).** Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/rais>>. Acesso em: 18 set. 2015.

_____. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Decreto n. 5.622 de 19 de dezembro de 2005:** regulamenta o artigo. 80 da LDB. Disponível em:

http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf. Acesso em: 05 nov. 2015.

_____. _____. **Decreto n 5.773 de 9 de maio de 2006**: regulação, supervisão e avaliação das Instituições de Ensino. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/decreton57731.pdf>> Acesso em: 05 nov. 2015.

_____. _____. **Decreto 5.800 de 8 de julho de 2006**: Sistema Universidade Aberta do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 01 nov. 2015.

_____. _____. **Decreto n. 7.589, de 26 de outubro de 2011**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7589.htm>. Acesso em: 20 jun. 2014.

_____. _____. **Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996**: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 15 nov. 2015.

BRUM et al. Antropometria na ergonomia: um estudo para funcionários da empresa de Gelo em Cabo Frio. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9, 2013, 20-22 jun.; Niterói-RJ. **Anais...** Niterói-RJ: Inovarse, 2014. Disponível em: <<http://www.inovarse.org/node/917>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

CHANG, Pei-Yeh; et al. Factors Influencing Medical Students 'Choice of Specialty. **Journal of the Formosan Medical Association**, v.105. n.6, 2006. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 13 abr. 2016.

CHANG, Hsien-Kuo; LIOU, Jin-Cheng; CHEN, Wei-Wei. Protection priority in the coastal environment using a hybrid AHP-TOPSIS method on the Miaoli Coast, Taiwan. **Bioone Research Evolved**, v.28, n.2, p.369-374, 2012. Disponível em: <<https://ir.nctu.edu.tw/bitstream/11536/15570/1/000301328700008.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2015.

CHANKONG, Vira; HAIMES, Yacov. **Multiobjective decision-making**: theory and methodology. Califórnia-US: North Holland, 1983.

CHEN, Jeng-Fung; HSIEHA, Ho-Nien, DOB, Quang Hung. Evaluating teaching performance based on fuzzy AHP and comprehensive evaluation approach. **Applied Soft Computing**, v.28, p.100–108, 2015. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

CORRO, A. Altamirano.; VERA, R. Peniche. Measuring the institutional efficiency using dea and ahp: the case of a Mexican University. **Journal of Applied Research and Technology**. v.12, feb.; 2014. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

COSTA, Helder Gomes. **Auxílio multicritério à decisão**: método AHP. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2006.

_____. . **Introdução ao método de análise hierárquica**: análise multicritério no auxílio à decisão. Niterói, RJ: H. G. Costa, 2002.

_____. Modelo para webibliomining: proposta e caso de aplicação. **Revista da FAE**, v. 13, n. 1, p. 115-126, 2010. Disponível em: <www.fae.edu/galeria/getImage/351/780580343311021.pdf >. Acesso em: 14 mar. 2016.

COSTA, T. C.; Belderrain, M. C. N. Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DO INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONÁUTICA, 15, 2009, 19-22 out, São José dos Campos-SP. **Anais....** São José dos Campos: ITA-XV ENCITA, 2010. Disponível em: < <http://www.bibl.ita.br/xvencita/MEC20.pdf> >. Acesso em: 14 abr. 2016.

DAS, Manik Chandra, Bijan Sarkar, Siddhartha Ray. A decision support framework for performance evaluation of Indian technical institutions. **Decision Science Letters**, v. 2, p. 257–274, 2013. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

DOLAN, James G. **Shared decision-making**: transferring research into practice: the Analytic Hierarchy Process (AHP). **Patient Education and Counseling**, Rochester, NY – USA, v.73, n.3, p.418-425, ago, 2008. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2650240/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

DUARTE, Maria Bernarda Teixeira. **Avaliação de serviços oferecidos por bibliotecas: o caso da biblioteca do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN)**. Niterói-RJ: Universidade Federal Fluminense, 2012.

FARIA, Daniela Gírio Marchiori; AUGUSTO FILHO, Oswaldo. Aplicação do processo de análise hierárquica (AHP) no mapeamento de perigo de escorregamentos em áreas urbanas. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v.34, n.1, p. 23-44, 2013. Disponível em: <<http://papegeo.igc.usp.br/scielo.php?pid=S0100->

929X2013000100002&script=sci_arttext >. Acesso em: 12 abr. 2016.

FIGUEIREDO, Nice. **Tópicos modernos em bibliometria**. Brasília: Associação dos Bibliotecários do Distrito Federal, 1977.

FREITAS, André Luís Policani; TREVIZANO, Waldir Andrade; COSTA, Helder Gomes. Uma abordagem multicritério para problemas decisórios com múltiplos grupos de avaliadores. **Investigação Operacional**, v.28, p. 133-149, 2008. Disponível em: <<http://apdio.pt/documents/10180/15552/n10.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

GARUTI, C., SANDOVAL, M. The AHP: a multicriteria decision making methodology for shiftwork prioritizing. **Journal of Systems Science and Systems Engineering**, v. 15, n.2, p. 189-200, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226366859_The_AHP_A_multicriteria_decision_making_methodology_for_shiftwork_prioritizing>. Acesso em: 12 abr. 2016.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S.; ALMEIDA, A. T. **Tomada de decisão gerencial**: enfoque multicritério. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Tomada de decisão gerencial**: enfoque multicritério. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GNECCO JÚNIOR, Lenio **Desafios na gestão de cursos EaD**: um estudo de caso nos cursos de administração a distância da UFSC. 2012. 293 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100780/308898.pdf?sequenc e=1>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

GUTIERREZ, Ruben H. **Estratégias de negócios**. Rio de Janeiro: Draft, 2010.

HUANG, Xiaoyang; FENG, Suqiong. Research on the Teaching Quality Evaluation for the Physical Education in Colleges Based on the AHPTOPSIS. **CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS VOL. 46**, 2015. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: Abr. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Banco de dados cidades@**. Disponível em: <[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang="](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=)>. Acesso em: 21 set. 2015.

INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. **Boletim de serviço n. 08/2011**: Portaria R. 664/2011. Disponível em: <http://www.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/bs%2008%20-2011%20reitoria.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.

_____. **Regimento interno do fórum permanente de Educação a Distância do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais**. Disponível em: <http://www.ifsudestemg.edu.br/sites/default/files/Regimento%20Interno-%20F%C3%B3rum%20EAD%20.pdf>. Acesso em: 01 out. 2015.

JOHNES, Jill. Operational Research in education. **European Journal of Operational Research**, n. 243, p.683–696, out. 2015. Disponível em: [http://www.research.lancs.ac.uk/portal/en/publications/operatinal-research-in-education\(b8b7efcc-e845-4572-84b6-eacba44245ce\).html](http://www.research.lancs.ac.uk/portal/en/publications/operatinal-research-in-education(b8b7efcc-e845-4572-84b6-eacba44245ce).html). Acesso em: 12 jan. 2016.

KABLAN, M. M. Decision support for energy conservation promotion: an analytic hierarchy process approach. **Energy Policy**, v.32, p. 1151–1158, 2004. Disponível em: <https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 12 abr. 2016.

KIM, Sangkyun. Decision support model for introduction of gamification solution using AHP. **The Scientific World Journal**. abr., 2014. Disponível em: <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2014/714239/> >. Acesso em: Abr. 2016.

LEE, Cheng-Fei. An investigation of factors determining the study abroad destination choice: a case study of Taiwan. **Journal of Studies in International Education**, v.18, n.4, p. 362–381, 2014. Disponível em: <https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 20 abr. 2016.

LIMA, Jorge Reis, CAPITÃO, Zélia. **E-Learnig e e-conteúdos**: Aplicações das teorias tradicionais e modernas de ensino e aprendizagem a organização e estruturação de e-cursos. Lisboa- Portugal: Centro Atlântico, 2003. Disponível em: <http://www.centroatl.pt/titulos/si/imagens/e-book-ca-e-learning-excerto.pdf>. Acesso em: 14 out. 2015.

LITWIN, E. **Educação a distância**: temas para o debate de uma nova agenda educativa. Porto Alegre: Artmed. 2001.

LUPO, Toni. A fuzzy SERVQUAL based method for reliable measurements of education quality in Italian higher education area. **Expert Systems with**

Applications, n.40, p.7096–7110, 2013. Disponível em: <<https://www.scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

MAIA, C.; J. MATTAR. ABC da EaD: a Educação a Distância hoje. 1º. ed. São Paulo: Pearson. 2007.

MALCZEWKI , J. **GIS and multicriteria decision analysis**. New York: John Wiley, 1999.

MALHOTRA, V. A., LEE M. D., KHURANA, A. Domain experts influence decision quality: towards a robust method for their identification. **Journal of Petroleum Science and Engineering**, v.57, n.1-2, p. 181-194, 2007. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0920410506002221>>. Acesso em: 12 maio 2016.

MELO, Ivo Soares. **Administração de sistemas de informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

MELLO, Maria Helena Campos Soares de; QUINTELLA, Heitor Luiz Murat de Meirelles; MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de. Avaliação do desempenho de alunos considerando classificações obtidas e opiniões dos docentes. **Investigação Operacional**, v. 24, p.187-196, 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/256372413_Avaliacao_do_desempenho_de_alunos_considerando_classificacoes_obtidas_e_opinioes_dos_docentes>. Acesso em: 12 jan. 2016.

MENDES, Luiz Fernando Rosa; ERTHAL JUNIOR, Milton; HOSKEN, Luiz Alberto Louzada. Seleção de sistemas de fornecimento de energia elétrica para propriedades rurais litorâneas localizadas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 4, n. 1, p. 338-345, Jan-Jun, 2013. Disponível em: <http://www.revistaproducaoengenharia.org/arearestrita/arquivos_internos/artigos/11-273%20-%20formatado%20em%2026-6-13.pdf>. Acesso em: 14 maio 2015.

MORAES, E. A., SANTALIESTRA, R. Modelo de decisão com múltiplos critérios para escolha de software de código aberto e software de código fechado. In: XXXI Encontro da ASSOCIAÇÃO NACIONAL EM PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO31, 2007, 22-26 set; Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2008. Disponível em: < <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ADI-D3299.pdf> >. Acesso em: 12 jan. 2016.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M; MASETTO, M. M. T.; BEHRENS, M.A. **Novas tecnologias em edição pedagógica**. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

NEVES, Roberta Braga; PEREIRA, Valdecy; COSTA, Helder Gomes. Auxílio multicritério à decisão aplicado ao planejamento e gestão da indústria de petróleo e gás. **Produção**, São Paulo, v.25, n.1, p.43-53, jan. - mar, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/prod/v25n1/0103-6513-prod-0103-6513-2014-035612.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

NICHOLAS, David; RITCHIE, Maureen. **Literature and bibliometrics**. London: Clive Bingley, 1978.

NUNES, I. B. **Noções de educação a distância**. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/21015548/Artigo-1994-Nocoos-de-Educacao-a-distancia-Ivonio-Barros-NUNES>. Acesso em: 20 abr. 2016.

OBSERVATÓRIO BRASILEIRO DE APL. Disponível em: <<http://portalapl.ibict.br/apls/index.html?uf=mg>>. Acesso em: 29 set. 2015.

O'LEARY, Daniel. Methods of validating expert systems. **Interfaces**, v.18, n.6, p. 72 - 79, nov-dec. 1988. Disponível em: <<https://msbfile03.usc.edu/digitalmeasures/doleary/intellcont/Validating-Expert-Systems-Interfaces-1.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2015.

OTHMAN, M.R.; HADY, L., REPKE, J.-U.; WOZNY, G. Introducing sustainability assessment and selection (SAS) into chemical engineering education. **Education for Chemical Engineers**, n. 7, p.118–124, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 16. abr. 2016.

PAINHO, Marcos, PEIXOTO, Miguel, CABRAL, Pedro. **E-Learnig para GIS: uma experiência de sucesso**. Disponível em: <http://www.academia.edu/2861048/E-learning_para_GIS_Um_experi%C3%Aancia_de_sucesso>. Acesso em: 12 fev. 2016.

PONS, Oriol; AGUADO, Antonio. Integrated value model for sustainable assessment applied to technologies used to build schools in Catalonia, Spain. **Building and Environment**, n. 53, p.49-58, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 12 abr. 2016.

PRETI, O. **Educação a distância: uma prática educativa mediadora e mediatizada**. Cuiabá: NEAD/IE –UFMT. 1996.

REZENDE, Denis Alcides. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de**

informação nas empresas. 7 ed. São Paulo. Atlas, 2010.

RIZZOTO et al. Mapeamento e Percepção de custos no setor público: as organizações militares prestadoras de serviço. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 9, 2013, 20-22 jun.; Niterói-RJ. **Anais...** Niterói-RJ: Inovarse, 2014. Disponível em: < http://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0594_3589.pdf >. Acesso em: 10 jan. 2016.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal Services Sciences**, v.1, n.1, p.83–98. Disponível em: <http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog_5113/readings/saaty_2008.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2016.

_____. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v.48, p. 9-26, 1990. Disponível em: <<https://www.ida.liu.se/~TDDD06/literature/saaty.pdf> >. Acesso em: 12 mar. 2016.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM COMERCIAL. **Cursos ofertados**. Disponível em: <<http://www.mg.senac.br/internet/cursos/tecnicos/>>. Acesso em: 26 set. 2015.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. SENAI. **Educação a distância**. Disponível em: <<http://www7.fiemg.com.br/produto/educacao-a-distancia>>. Acesso em: 22 set. 2015.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM DO TRANSPORTE. **Cursos ofertados**. Disponível em: <<http://ead.setsenat.org.br/cursos-disponiveis>>. Acesso em: 28 set. 2015.

SHAHRAKI, Abdol Aziz; EBRAHIMZADEH, Issa; KASHEFIDOOST, Diman. Distributional planning of educational places in developing cities with case studies. **Habitat Internacional**, n.51, p.168-177, 2016. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: Abr. 2016.

SHAKOURI G, H.; TAVASSOLI N, Y.; Implementation of a hybrid fuzzy system as a decision support process: A FAHP–FMCDM–FIS composition. **Expert Systems with Applications**, n.39, p.3682–3691, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 29 abr. 2016.

SILVA, Ari Gonçalves; ANDRADE, Luci Carlos; SILVA, Milene Bartolomei. **Educação a distância: as novas tecnologias e o papel do tutor na perspectiva da**

construção do conhecimento. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/46.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2016.

SILVA, Edson Rosa Gomes de. et al. Gestão de polo de apoio presencial no sistema Universidade Aberta do Brasil: construindo referenciais de qualidade. **Novas Tecnologias em Educação**. v. 8, n.3, dez, 2010. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/18086/10662>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

SOUZA, Ana de Fátima. Ensino à distância: pedagogia sob medida. **Revista Galileu**, São Paulo, Maio, 2003. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT530042-2681-3,00.html>>. Acesso em: 13 maio 2015.

TORTORELLA, G. L., FOGLIATTO, F. S. Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério. **Revista Produção**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 609-624, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132008000300015>. Acesso em: 12 mar. 2016.

VAIDYA, O. S., KUMAR, S. Analytic hierarchy process: an overview of applications. **European Journal of Operational Research**, v. 169, n.1, p. 1-29, 2006. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221704003054>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

VALLE, Luiz Almeida de; et al. Estudo bibliométrico da produção científica em gestão de processos na saúde no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33, 2013; 08-11 out. Salvador-BA. **Anais...** Salvador-BA: ENGENEP, 2014. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_178_019_23284.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n.2, p. 152-162, maio-ago. 2002. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~ajhol/futuro/referencias/03%23_Da%20bibliometria%20%E0%20webometria_12918.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.

VINCKE, P. **Multicriteria decision-aid**. New York-US: John Wiley & Sons, 1992.

VELOSO, Raphael de Mello, et al. Qualidade em serviços bancários: um estudo bibliométrico. **Revista Científica Linkania Master**, v. 5, p. 52-69, 2015. Disponível

em: < <http://www.ucam-campos.br/>>. Acesso em: 20 jan. 2016.

XAVIER, B.M.; SILVA, A.D.; GOMES, G.R.R.; COSTA, H.G. Mineração de texto e suas aplicações na literatura científica: estudo bibliométrico. **Perspectivas. Revista Científica Perspectivas Online**, Campos dos Goytacazes-RJ, v.2, n.4, p. 13 – 25, 2012. Disponível em: <http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/90/98 >. Acesso em: 21 jan. 2016.

WU, Hung-Yi; CHEN, Jui-Kuei; CHEN, I-Shuo; ZHUO, Hsin-Hui. Ranking universities based on performance evaluation by a hybrid MCDM model. **Measurement**, v. 45 p.856–880, 2012. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

YU, P. -L. **Multiple criteria decision making concepts: techniques, and extensions**. New York: Plenum Press, 1985.

ZHANG, Xueyuan. Research on the gray hierarchy evaluation model based on multimedia system and english teaching evaluation. **International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering**, v.9, n.8, p.181-192, 2014. Disponível em: <<https://www-scopus-com.ez367.periodicos.capes.gov.br>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

ZELENY. M. Multiple criteria decision-making: eight concepts of optimality. **Human Systems Management**, v.17, p.97–107, 1998. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.320.9165&rep=rep1&type=pdf> >. Acesso em: 13 mar. 2016.

_____. **Six concepts of optimality**. Boston, USA: Joint Meeting; In: Institute for Operations Research and the Management Sciences, 1994.

ANEXO 1. QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESPECIALISTAS EM EAD

QUESTIONÁRIO

1. EXPERIÊNCIA NA EAD

1.1. QUANTOS ANOS DE EXPERIÊNCIA EM CURSOS EAD? (resposta obrigatória).

- a) nenhuma experiência
- b) de 1 a 3 anos
- c) de 3 a 5 anos
- d) acima de 5 anos

2. ANALISANDO PÚBLICO ALVO

2.1. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória).

- a) Faixa etária
- b) Escolaridade
- c) Empate entre os dois critérios

2.2. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Faixa etária

- b) Renda per capita
- c) Empate entre os dois critérios

2.3. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- b) Faixa etária
- c) Residência com acesso à internet
- d) Empate entre os dois critérios

2.4. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Escolaridade
- b) Renda per capita
- c) Empate entre os dois critérios

2.5. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Escolaridade
- b) Residência com acesso à internet
- c) Empate entre os dois critérios

2.6. Qual sua preferência entre os critérios? (Resposta obrigatória)

- a) Renda per capita
- b) Residência com acesso a internet
- c) Empate entre os dois critérios

3. ANALISANDO OS CRITÉRIOS

3.1. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (RESPOSTA OBRIGATÓRIA)

- a) Número de habitantes
- b) Público alvo
- c) Empate entre os dois critérios

3.2. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Número de habitantes
- b) Arranjos produtivos locais são um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem
- c) Empate entre os dois critérios

3.3. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Número de habitantes
- b) Existências de escolas de nível médio
- c) Empate entre os dois critérios

3.4. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Número de habitantes
- b) Distanciamento (ou afastamento) do município com outros municípios sedes de universidades
- c) Empate entre os dois critérios

3.5. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Número de habitantes
- b) Concorrência: Existência de Instituto de Ensino Superior, Existência de outros cursos EAD, Existência de cursos EAD ofertado pelo SENAC e SENAI.
- c) Empate entre os dois critérios

3.6. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Público alvo
- b) Arranjos produtivos locais são um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem.
- c) Empate entre os dois critérios

3.7. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Público alvo
- b) Existências de escolas de nível médio
- c) Empate entre os dois critérios

3.8. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Público alvo
- b) Distanciamento (ou afastamento) do município com outros municípios sedes de universidades
- c) Empate entre os dois critérios

3.9. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

a) Público alvo

b) Concorrência: Existência de Instituto de Ensino Superior, Existência de outros cursos EAD, Existência de cursos EAD ofertado pelo SENAC e SENAI.

c) Empate entre os dois critérios

3.10. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

a) Arranjos produtivos locais são um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem

b) Distanciamento (ou afastamento) do município com outros municípios sedes de universidades

c) Empate entre os dois critérios

3.11. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

a) Arranjos produtivos locais é um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem

b) Existências de escolas de nível médio

c) Empate entre os dois critérios

3.12. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Arranjos produtivos locais é um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem
- b) Concorrência: Existência de Instituto de Ensino Superior, Existência de outros cursos EAD, Existência de cursos EaD ofertado pelo SENAC e SENAI.
- c) Empate entre os dois critérios

3.13. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Existências de escolas de nível médio
- b) Concorrência: Existência de Instituto de Ensino Superior, Existência de outros cursos EAD, Existência de cursos EaD ofertado pelo SENAC e SENAI.
- c) Empate entre os dois critérios

3.14. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Existências de escolas de nível médio
- b) Distanciamento (ou afastamento) do município com outros municípios sedes de universidades
- c) Empate entre os dois critérios

3.15. QUAL SUA PREFERÊNCIA ENTRE OS CRITÉRIOS? (Resposta obrigatória)

- a) Concorrência: Existência de Instituto de Ensino Superior, Existência de outros cursos EAD, Existência de cursos EaD ofertado pelo SENAC e SENAI.

- b) Distanciamento (ou afastamento) do município com outros municípios sedes de universidades

- c) Empate entre os dois critérios

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA SETEC PARA ABERTURA DE POLOS EAD



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
PROGRAMA E-TEC BRASIL

AVALIAÇÃO DE POLO

O presente formulário deve ser respondido e encaminhado à Coordenação-Geral de Projetos de Fortalecimento e Acompanhamento aos Sistemas Públicos de Educação Profissional e Tecnológica, para informar as condições de infraestrutura do Polo de apoio presencial aos cursos ofertados pela Rede e-Tec Brasil. Este instrumento de caráter avaliativo permitirá identificar e analisar a qualidade do espaço físico e recursos materiais para o funcionamento dos encontros presenciais e estrutura de apoio didático pedagógico aos alunos. Ressalta-se que as informações apresentadas são de responsabilidade da Instituição e poderá a qualquer tempo ser averiguadas por auditoria da equipe operacional do Programa e-Tec Brasil.

IDENTIFICAÇÃO DA INSTITUIÇÃO PROPONENTE	
Nome	
Endereço	
Cidade /UF/CEP	Telefone
Dirigente máximo	
e-mail	Telefone
Responsável pelo projeto	
e-mail	Telefone

IDENTIFICAÇÃO DO POLO		
Endereço		
Cidade /UF/CEP	Telefone	
Está situado em escola pública <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Se sim, qual? (citar código do INEP)	Se não, onde está situado? (Igreja, centros, etc)

RESPONSÁVEL NA INSTITUIÇÃO PELO E-TEC BRASIL	
Nome	
e-mail	Telefone

1. Infraestrutura física e lógica

1.1. Dependências existentes no Pólo

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Sala de coordenação | <input type="checkbox"/> 2. Sala para tutoria |
| <input type="checkbox"/> 3. Sala de aula | <input type="checkbox"/> 4. Sala de videoconferência |
| <input type="checkbox"/> 5. Laboratório de informática | <input type="checkbox"/> 6. Biblioteca |
| <input type="checkbox"/> 7. Laboratório específico | |

1.1.1. Sala de Coordenação					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Armário	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeira de operador de micro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeiras estofadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para escritório	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Equipamentos					
Computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Webcam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre a sala de coordenação					

1.1.2. Sala para tutoria					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Armário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeira de operador de micro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeiras estofadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para escritório	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para <i>scanner</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para reunião	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Equipamentos					
Computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Webcam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aparelho de telefone e fax	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<i>Scanner</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre a sala para tutoria					

1.1.3. Sala de aula presencial					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Carteiras escolares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Conjunto mobiliário para professor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Quadro branco ou giz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre a sala de aula presencial					

1.1.4. Sala de Videoconferência					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Cadeira de operador de micro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeiras estofadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para professor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa ou suporte para projetor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tela de projeção					
Equipamentos					
Aparelho de ar-condicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aparelho de DVD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aparelho de TV LCD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Equipamento de videoconferência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Computador completo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No-Break	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Projetor multimídia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Webcam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre a sala de videoconferência					

1.1.5. Laboratório de Informática					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade

Armário com fechadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeira operador de micro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeiras recepção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para projetor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para scanner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesas/bancada para computadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Quadro branco ou de giz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Equipamentos					
Aparelho de ar-condicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Computadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hub e roteador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Computador servidor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
No-Break	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre o laboratório de informática					
Previsão de espaço físico para instalação de um novo laboratório ou ampliação do mesmo?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentário:			

1.1.6. Biblioteca					
Mobiliário	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Armário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Armário com fechadura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arquivo de aço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeira de operador de micro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cadeiras de recepção	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para escritório	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesa para impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mesas e cadeiras para leitura/estudos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Equipamentos					
Computador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Impressora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Acervo					
Livros técnicos conforme o curso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Biblioteca virtual implantada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não			A Biblioteca é compartilhada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Comentário sobre a biblioteca					

1.1.7. Laboratório específico
Nome do curso:
Descrição sobre o mobiliário
Descrição dos equipamentos e serviços
Comentário sobre o laboratório específico

Nome do curso:
Descrição sobre o mobiliário
Descrição dos equipamentos e serviços
Comentário sobre o laboratório específico

Nome do curso:
Descrição sobre o mobiliário
Descrição dos equipamentos e serviços
Comentário sobre o laboratório específico

Nome do curso:
Descrição sobre o mobiliário
Descrição dos equipamentos e serviços
Comentário sobre o laboratório específico

2. Acessibilidade					
Itens	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Rampas de acesso para deficientes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Marcas em pisos (para orientação)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Guia de placas em Braille	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Elevadores para deficientes físicos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Banheiros adaptados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre acessibilidade					

3. Existência e conservação de infraestrutura					
	Possui	Não possui	Atende	Não atende	Quantidade
Acesso a Internet*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sanitários masculinos e femininos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Bebedouro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Comentário sobre existência e conservação de infraestrutura					

*No campo quantidade descrever sobre as condições de acesso.

4. Compartilhamento do Pólo	
Pólo Exclusivo do Programa e-Tec Brasil <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Turnos disponíveis para o programa e-Tec Brasil <input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite
Comentário sobre o compartilhamento:	

5. Autenticação		
Nome		
RG	CPF	SIAPE
Local e data		
Declaro estar ciente de que, detectada a falsidade destas informações, serei sujeitoado às penas previstas na legislação em vigor.		
_____ Assinatura		

ATENÇÃO: Anexar fotos