

SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS PARA A ABERTURA DE POLOS EAD : UMA TOMADA DE DECISÃO BASEADA EM UMA MODELAGEM MULTICRITÉRIO

Campos dos Goytacazes/RJ Abril/2016

Joel Peixoto Filho - UCAM /Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - joel.peixoto@ifsudestemg.edu.br

Milton Erthal Júnior - UCAM / Instituto Federal Fluminense - miltonerthal@hotmail.com

Tipo: INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA (IC)

Natureza: DESCRIÇÃO DE PROJETO EM ANDAMENTO

Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS

**Sector Educacional: EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA, EDUCAÇÃO CONTINUADA EM
GERAL**

RESUMO

A oferta de cursos na modalidade EaD no Brasil, em muitos casos, está condicionada à existência de um polo de apoio presencial. Para que este polo tenha condições de oferecer ao aluno o suporte necessário para o desenvolvimento de suas atividades de uma forma eficiente, é necessário que as instituições ofertantes disponibilizem recursos físicos, humanos e financeiros necessários para a contratação de professores, técnicos e para a construção de laboratórios. No entanto, para que estes investimentos possam se justificar é importante que a oferta de cursos no polo seja duradoura. O objetivo deste trabalho é a proposição de um novo modelo de apoio ao processo decisório, voltado à abertura de polos de educação a distância. O modelo proposto é baseado em técnicas de auxílio multicritério à decisão, mais especificamente o método AHP, e reúne um conjunto de critérios que oferecem ao decisor informações valiosas sobre a viabilidade de determinado município para a abertura de novos polos de EaD. O modelo desenvolvido foi aplicado em um cenário composto por três municípios do estado de Minas Gerais pertencentes à uma mesma região geográfica. Os resultados alcançados demonstraram que o modelo é flexível - podendo ser aplicado em quaisquer outras regiões, seguro - os critérios desenvolvidos estão ancorados em dados e informações oficiais e, consistente - as informações geradas são confiáveis para a utilização no processo de tomada de decisão.

Palavras-chave: Polos de Apoio Presencial; EaD; Auxílio Multicritério à Decisão; Método AHP

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o número de alunos matriculados no cursos na modalidade a distância vem crescendo em um ritmo mais acelerado do que a dos alunos matriculados em cursos presenciais. Segundo dados do INEP (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. (ALVES, 2011; BASTOS et al., 2013; BUENO e SOARES, 2014; NUNES, 1994).

O mundo atual vem caracterizando uma busca cada vez mais acelerada e competitiva na vida do cidadão, sobrecarregando-o de responsabilidades, prazos e compromissos, cuja demanda dificulta o acesso a escolas e cursos presenciais. A Educação à Distância (EaD) tem se consolidado com sucessivas inovações, na aquisição de softwares e plataforma de gerenciamento que sustentam o crescimento e o desenvolvimento de cursos cada vez mais elaborados dentro da própria organização. (SILVA et al., 2011, p.3).

Um aspecto importante para a garantia da qualidade dos cursos ofertados na modalidade EaD é estrutura física do local 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. Desse modo, torna-se fundamental a disponibilidade de biblioteca, laboratório de informática com acesso a Internet de banda larga, sala para secretaria, laboratórios de ensino (quando aplicado), salas para tutorias, salas para exames presenciais. (BRASIL. MEC, 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 em quantidade adequada, 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 realmente 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 a instituição tem apenas o objetivo de prospectar novas oportunidades para a expansão da oferta de seus cursos.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo a proposição de um novo modelo, baseado em técnicas de auxílio multicritério à decisão, para a escolha de municípios direcionados à abertura de polos de educação a distância. O modelo desenvolvido, composto por uma matriz de critérios essenciais para o suporte ao processo decisório, será aplicada em um cenário composto por três municípios.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Auxílio Multicritério à Decisão : Método AHP

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 e COSTA, 1992).

O método AHP, resalta Costa (2002), foi proposto por Prof. Thomas L. Saaty, no início dos anos 70, pode ser destacado como um dos métodos mais utilizados de Auxílio Multicritério à Decisão - AMD. O método AHP, proposto por Saaty (1977) é demonstrado em etapas na Figura 1. 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:

- Construção de hierarquias: o problema deve ser estruturado em níveis hierárquicos, agrupados em conjuntos afins e em camadas específicas.
- Definição de prioridades: as prioridades devem ser estabelecidas mediante comparação par a par dos critérios.
- 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.

Resumo do método AHP, segundo Saaty			
Sequência	Nº Equação	Equação	Descrição da equação
1º Passo	Eq. 1	$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$	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	$\lambda_{\max} = T \times W$	Índice que relaciona os critérios da Matriz de Consistência e os pesos dos critérios (COSTA, 2006).
5º Passo	Eq. 5	$IC = \frac{\lambda_{\max} - n}{(n - 1)}$	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).

Figura 1 - Método AHP em etapas. Fonte: Mendes et al (2013)

4. METODOLOGIA

Alguns Institutos Federais de Ensino que ofertam cursos técnicos na modalidade EaD em parceria com a Rede e-Tec Brasil, utilizam um modelo ineficiente para avaliar a abertura de novos polos EaD. Este modelo considera apenas, de forma superficial, a demanda de alunos nos municípios por cursos à distância e os requisitos de estrutura física dos prováveis locais, cedidos pelas prefeituras municipais, onde o polo de apoio presencial funcionará.

Desta forma, o modelo atualmente utilizado 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 diversificada de critérios, que ofereça um conjunto mais amplo de informações para subsidiar o processo decisório.

A análise das características do problema apresentado no presente estudo, 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, para tanto, a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste estudo foi baseada em Costa (2006), conforme relação a seguir :

- 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.
- A tabela de pagamentos, que é composta pelos dados e informações para o julgamento das alternativas.

5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1. Resultados

Nesta etapa serão apresentados os resultados obtidos durante o desenvolvimento e aplicação do modelo proposto.

5.1.1. Alternativas

Afim de demonstrar a aplicabilidade do modelo para a resolução do problema, ou seja, a escolha de municípios para a instalação de polos EaD, foi criado um cenário composto por três municípios pertencentes a uma mesma região geográfica do estado de Minas Gerais. De forma a preservar o sigilo das informações, não foi mencionado o nome dos municípios, sendo os mesmos identificados como "município 1", "município 2" e "município 3", entretanto, é importante ressaltar que os dados e informações de cada um deles são reais e foram extraídos de fontes governamentais oficiais.

5.1.1. Definição dos critérios

Um dos elementos mais importantes para o sucesso do modelo proposto é o seu conjunto de critérios. Uma preocupação deste trabalho foi o de pesquisar quais são os critérios e subcritérios considerados determinantes para apontar se um determinado município, dentre um conjunto de opções, é o mais propício para a abertura de um polo de apoio presencial.

Para tanto, foi necessário o cumprimento das seguintes etapas: pesquisa em produções científicas sobre a EaD, pesquisa em documentos institucionais sobre a EaD, pesquisa em legislações sobre a EaD, dados que compõem o censo realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED e pesquisa com especialistas em EaD.

Esta pesquisa resultou no levantamento de cinco critérios e seis subcritérios (Tabela 1) que irão compor a modelagem proposta. Observa-se que o modelo proposto é formado por um conjunto de 11 elementos, sendo que cada um destes elementos, é composto por um conjunto de dados e informações relevantes para o processo de tomada de decisão.

Tabela 1 - Critérios e Subcritérios

CRITÉRIOS	SUBCRITÉRIOS
1 - População	1.1 - População Geral 1.2 - População Específica
2 - Residências com acesso à internet	
3 - Demanda Futura	3.1 - Nº de Escolas 3.2 - Nº de Matrículas
4 - Vocação Econômica	
5 - Concorrência	5.1 - Local 5.2 - Regional

Fonte: Elaborado pelo Autor

5.1.2. Matriz Hierárquica

A matriz hierárquica (Figura 2) é a sistematização dos elementos que compõem o modelo proposto, possibilitando ao decisor a visualização de todas as etapas necessárias para a solução do problema, como o foco principal, os critérios, os subcritérios e, por fim, as alternativas.



Figura 2 - Estrutura hierárquica da modelagem. Fonte: Elaborado pelo autor

5.1.3. Tabela de Pagamentos

A tabela de pagamentos reúne todos os dados e informações, de cada um dos critérios e subcritérios, necessários para o processo de tomada de decisão. Em se tratando do processo de escolha de um município para a instalação de um polo EaD, dentre um conjunto de alternativas viáveis, a tabela de pagamentos demonstra ao decisor os dados e informações de cada uma das alternativas analisadas.

A Figura 3 a seguir, foi elaborada com dados e informações reais de três municípios do estado de Minas Gerais. Observa-se que cada critério e subcritério possui seus próprios dados, assim, o decisor pode por exemplo julgar que o "município 2" no critério "residências com acesso a internet" é a alternativa "ganhadora" neste critério. Analisando o "município 1" sob a perspectiva do subcritério "população específica" observa-se que esta alternativa "perde" tanto para o "município 2" quanto para o "município 3".

Alternativas	CRITÉRIOS								
	População		Residências com acesso à internet	Vocação Econômica	Demanda Futura		Concorrência		
	Geral	Específica			Nº de Escolas	Nº de Matrículas	Local	Regional	
CENÁRIO									
A1 - Município 1	13.808	4.206	786	4435	2	435	0	5	
A2 - Município 2	8.707	2.512	356	2267	1	346	0	3	
A3 - Município 3	2.798	867	106	1316	1	81	0	5	

Figura 3 - Tabela de Pagamentos, Alternativas. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.1.4. Matriz de Peso dos Critérios

Na matriz de peso dos critérios (Figura 4) estão reunidas as informações relativas ao julgamento dos critérios pelo decisor. Nesta etapa, o decisor avalia o grau de importância de cada um dos critérios que compõem o modelo proposto, sob a ótica do foco principal do problema, utilizando a escala de conversão de Saaty (1977), que varia de 1 a 9, sendo que o valor 1 significa "igual importância", 3 - "moderadamente mais importante", 5 - "fortemente mais importante", 7 - "muito fortemente mais importante", 9 - "extremamente mais importante" e os valores 2,4,6 e 8 que são "intermediários".

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											
POPUL	C 1.1	C 1.2	PML	D.F	C 4.1	C 4.2	PML	CONCORR.	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					

Figura 4 - Matriz de pesos dos critérios da modelagem. 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), Prioridade Média Local (PML), Razão de Consistência (RC). Fonte: Elaborado pelo autor.

O julgamento de peso dos critérios (Figura 4) foi realizado com o auxílio do software IPE versão 1.0. É importante considerar que no método AHP é necessário que todos os julgamentos sejam

consistente, para tanto, os resultados devem ficar dentro da Razão de Consistência (RC) que deve ser menor ou igual a 0,1. Observa-se que os critérios "C1" e "C3", que obtiveram uma PML de 0,344 e 0,354, respectivamente, foram os ganhadores no julgamento feito pelo decisor, em outras palavras, estes dois critérios possuem um grau de importância maior que os demais, sob a ótica do foco principal do problema. Este processo de julgamento dos pesos dos critérios é essencial para se obter a "consistência" no julgamento das alternativas.

5.1.5. Julgamento das Alternativas

O julgamento das alternativas é a última etapa do modelo proposto. No método AHP, após o julgamento dos pesos dos critérios e subcritérios, o decisor realizará o julgamento das alternativas com o objetivo de obter a resposta ao problema.

5.1.5.1. Análise do Cenário

Com o objetivo de atingir os resultados esperados através da aplicação do modelo proposto e, ao mesmo tempo fazer a sua validação, foi criado um cenário composto por três alternativas de municípios do estado de Minas Gerais, com dados e informações reais, pertencentes a uma mesma região geográfica de atuação de um Instituto Federal de Ensino.

Este cenário (Figura 5) é composto por três municípios que foram objeto de uma decisão anterior por parte de um Instituto Federal de Ensino situado no estado de Minas Gerais, durante o processo de oferta de cursos técnicos a distância, em sua área de atuação, durante o período 2012/2013. O objetivo desta validação é chegar em um resultado que aponte qual município é o mais propício para a instalação de um polo EaD e comparar com o resultado obtido anteriormente, através da aplicação do "modelo antigo".

Cenário : Município 1 (A1) , Município 2 (A2) , Município 3 (A3)									
População Geral					População Específica				
	A1	A2	A3	PML		A1	A2	A3	PML
A1	1	3	6	0,639	A1	1	4	7	0,701
A2	1/3	1	4	0,274	A2	1/4	1	3	0,213
A3	1/6	1/4	1	0,087	A3	1/7	1/3	1	0,085
Razão de Consistência = 0,047					Razão de Consistência = 0,028				
Residências com Acesso à Internet					Vocação Econômica				
	A1	A2	A3	PML		A1	A2	A3	PML
A1	1	3	5	0,619	A1	1	3	5	0,619
A2	1/3	1	4	0,284	A2	1/3	1	4	0,284
A3	1/5	1/4	1	0,096	A3	1/5	1/4	1	0,096
Razão de Consistência = 0,075					Razão de Consistência = 0,075				
Nº de Escolas de Nível Médio					Nº de Matrículas				
	A1	A2	A3	PML		A1	A2	A3	PML
A1	1	3	3	0,600	A1	1	3	5	0,633
A2	1/3	1	1	0,200	A2	1/3	1	3	0,260
A3	1/3	1	1	0,200	A3	1/5	1/3	1	0,106
Razão de Consistência = 0,000					Razão de Consistência = 0,033				
Concorrência Local					Concorrência Regional				
	A1	A2	A3	PML		A1	A2	A3	PML
A1	1	1	1	0,333	A1	1	1/3	1	0,200
A2	1	1	1	0,333	A2	3	1	3	0,600
A3	1	1	1	0,333	A3	1	1/3	1	0,200
Razão de Consistência = 0,000					Razão de Consistência = 0,000				

Figura 5 - Julgamento das alternativas - Cenário. Fonte: Elaborado pelo autor

O julgamento das alternativas foi realizado com o auxílio do software IPE versão 1.0 e aponta que a alternativa 1 (município 1) foi o "ganhador" (Figura 6) em sete dos oito critérios e subcritérios que compõem a matriz de decisão - "população geral", "população específica", "residências com acesso a internet", "vocação econ mica", "n  de matrículas" e "concorrência regional", assim,   possível identificar já na figura 5, através dos resultados das prioridades m dias locais - PML's, que a alternativa 1 deveria ter sido a escolhida, dentre o conjunto de três alternativas, para a instalação do polo EaD.

A Figura 6 reúne o resultado final apontado pelo software IPE, dos três municípios que compõem o cenário. A alternativa A1 - município 1, alcançou o resultado de 59%, seguido pela alternativa A2 - município 2, com 28% e, por último, a alternativa A3 - município 3 com o valor de apenas 13%. O resultado demonstra que a alternativa A1 (município 1) deve ser o escolhido em detrimento das alternativas A2 e A3 (municípios 2 e 3).

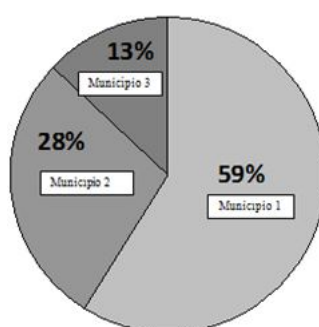


Figura 6 - Resultado do método AHP, demonstrando que o "município 1" deve ser priorizado. Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2. DISCUSSÃO

Partindo de um modelo utilizado atualmente por alguns Institutos Federais na avaliação locais para a abertura de novos polos EaD, que considera apenas dois critérios, este trabalho propôs uma nova modelagem para apoio e suporte ao processo decisório e investigou quais deveriam ser os critérios que realmente interferem neste processo, resultando em uma matriz composta por cinco critérios e seis subcritérios.

Desta forma, a modelagem proposta tornou-se mais completa, consistente e, principalmente, com critérios e subcritérios lastreados por um banco de dados que cont m informações oficiais, que interferem decisivamente no sucesso ou no fracasso do funcionamento de um polo EaD. Esta conclusão   ancorada no próprio resultado alcançado no julgamento das alternativas do cenário, que apontou o "município 1" como o mais adequado para a instalação de um polo EaD, resultado este divergente da decisão tomada no ano de 2012/2013 pela Instituição de Ensino, que apontou o "município 3" como o local para a oferta de cursos EaD.

Na oportunidade a instituição de ensino ainda não tinha o acesso à modelagem proposta neste estudo, por isso, em seu processo decisório eram considerados apenas dois critérios - estrutura física do provável local de funcionamento do polo e uma pesquisa superficial de demanda. O resultado disso é que o polo EaD que foi instalado no "município 3" durou apenas uma única oferta de cursos, ou seja, após 18 meses (duração de um curso técnico na modalidade EaD), o polo acabou tendo suas atividades encerradas por uma série de problemas locais, como falta de alunos, dificuldade de acesso à internet e a inadequação dos cursos   vocação econ mica do município.

O resultado atual apontou com precisão qual o município se mostra mais propício para a

instalação de um polo de EaD, assim, os investimentos financeiros e os recursos físicos e humanos empregados na abertura e na manutenção do polo, tem uma maior probabilidade de serem compensados a médio e longo prazo, evitando desta forma, que situações como apontadas anteriormente, ou seja, o fechamento precoce de um polo possa resultar em prejuízos sociais e financeiros às instituições de ensino ofertantes.

A utilização da base metodológica ancorada no método AHP, mostrou perfeitamente adequada à realidade de escolha de alternativas de município. A utilização do software IPE versão 1.0 propiciou ao decisor a realização do julgamento dos pesos dos critérios/subcritérios e das alternativas de uma forma simples e didática, permitindo que o resultado final ao problema proposto fosse alcançado de forma ágil e segura.

A matriz de critérios desenvolvida para a modelagem se mostrou consistente, uma vez que estão ancorados em dados oficiais e, ainda, mostrou-se flexível, pois é possível alterar a matriz de critérios e subcritérios de acordo com as necessidades da região, da instituição e conforme o julgamento dos especialistas. Desta forma, a ferramenta pode ser utilizada por outras instituições de ensino interessadas em investigar se em determinadas regiões geográficas existem municípios propícios para a instalação de polos destinados à oferta de cursos na modalidade EaD. Apesar deste trabalho ter se ambientado em uma situação típica de uma Instituição Federal de Ensino, que oferta cursos técnicos EaD em parceria com a Rede e-Tec Brasil, este modelo pode ser adaptado e aplicado para qualquer tipo ou modalidade de cursos, necessitando apenas de uma revisão na matriz de critérios e de subcritérios.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A modelagem proposta mostrou-se eficaz para definir um local para se implantar um novo polo de EaD. O modelo proposto foi validado em um cenário e apontou que o local mais adequado para a instalação de um novo polo de EaD é o "município 1". O município escolhido se destacou na maioria dos critérios e subcritérios (C 1.1; C 1.2; C.2; C.3; C 4.1; C 4.2), com exceção dos subcritérios (C 5.1 e C 5.2).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Lucineia. **Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo**. Revista Brasileira de Educação a Distância. V. 10, Ano 2011.

BANA e COSTA, Carlos António. **Structuration, Construction et Exploitation d'un Modèle Multicritère d'Aide à la Decision**. Tese de Doutorado, Universidade Téc. Lisboa, Portugal, 1992.

BASTOS, Adriana Teixeira; VIDAL, Eloísa Maia; FREITAS, Ana Augusta Ferreira de; NUNES, João Batista Carvalho. **Polos de Apoio Presencial: Requisitos e Desafios da Gestão**. ESUD 2013. X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância. 11-13 de Junho de 2013. Belém-PA, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de qualidade para a educação superior a distância**. Brasília: SEED, 2007. Disponível em: . Acesso em: 12 abr. 2016.

BUENO, Josenilda Aparecida Ribas; SOARES, Marly Catarina. **Educação a Distância: Democratização, Expansão e Interiorização do Conhecimento no Brasil**. II Simpósio Internacional de Educação a Distância. 15-26 de setembro de 2014. São Carlos - SP.

Censo EAD.BR: **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2012** = Censo EAD.BR: Analytic Report of Distance Learning in Brazil/[traduzido por Opportunity Translations]. – Curitiba: Ibepex, 2013.

Censo EaD.br: **Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013** = Censo EaD.br: analytic report of distance learning in Brazil/[traduzido por Maria Thereza Moss de Abreu]. – Curitiba: Ibepex, 2014.

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

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

Gomes, Luiz Flavio Autran Monteiro; Gomes, Carlos Francisco Simões.; Almeida, Adiel Teixeira de. **Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério**. São Paulo: Atlas, 2002.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico. Censo da Educação Superior**, 2013.

MENDES, Luiz Fernando Rosa; JUNIOR, Milton Erthal; 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.

NUNES, Ivônio Barros. **Noções de Educação a Distância**. Disponível em: . Acesso em: 05 abril 2016.

SAATY, Thomas Lorie. (1977). **A scaling method for priorities in hierarchical structures**. J. Math. Psycho. Vol. 15: pp. 234-281.

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**. 17º Congresso Internacional de Educação a Distância. 30 ago a 02 set de 2011. Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED: Manaus, 2011.