



Revista Tecnologia e Sociedade

ISSN: 1809-0044

rts-ct@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do

Paraná

Brasil

Nogueira Patrão Aquino, Carla; Caldas Pereira, Luiz Augusto; Erthal Junior, Milton  
Modelagem multicritério para estabelecimento de polos de educação a distância nas  
mesorregiões do Instituto Federal Fluminense

Revista Tecnologia e Sociedade, vol. 13, núm. 28, mayo-agosto, 2017, pp. 90-110  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Curitiba, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=496654015007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## Modelagem multicritério para estabelecimento de polos de educação a distância nas mesorregiões do Instituto Federal Fluminense

### RESUMO

**Carla Nogueira Patrão Aquino**  
cnpatrao@gmail.com  
Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

**Luiz Augusto Caldas Pereira**  
luizcaldas.iff@gmail.com  
Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

**Milton Erthal Junior**  
miltonerthal@hotmail.com  
Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

As instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica vêm ampliando o seu alcance, e a modalidade da educação a distância, ao lado da presencial, apresenta-se como estratégica neste momento em que é necessário reconhecer as singularidades que marcam as condições para a frequência dos trabalhadores à escola. O objetivo deste artigo é propor uma aplicação do método Processo de Análise Hierárquica, a fim de subsidiar o processo decisório na definição da quantidade de novos polos EaD por mesorregião do Instituto Federal Fluminense. Como desdobramento da implantação de seis polos, a proposta, com base em quatro critérios julgados por três especialistas, é de implantação de três polos nas Baixadas Litorâneas, dois no Norte e um no Noroeste Fluminense. A principal conclusão é que a aplicação do método articulado à política pública potencializa o alcance desta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Multicritério. Território. Educação. Formação Profissional.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é um país marcado por desigualdades de várias naturezas. Ao mesmo tempo em que desponta com potencialidades para realizar grandes avanços econômicos, exibe ainda acentuadas disparidades regionais (BACELAR, 2007), provavelmente reflexos do dualismo atrasado-moderno que termina por gerar desequilíbrios sociais, políticos e econômicos.

Historicamente, o Estado brasileiro atuou sempre como agente promotor do desenvolvimento econômico e foi muito pouco presente no campo social (GOLDENSTEIN, 1994), o que acarretou efeito expressivo na questão da concentração de renda e geração de disparidades. Merece destaque o acesso restrito de grande parte da população à educação, daí a importância de o Estado, estrategicamente, assumir a tarefa de disseminar o acesso à educação (*Ibid.*) para alterar esse quadro.

A partir da primeira década do século XXI, verificam-se políticas nacionais de corte setorial que impactaram favoravelmente na redução das desigualdades regionais. Dentre estas, uma das mais importantes foram aquelas direcionadas à educação profissional e tecnológica (BACELAR, 2013). Registram-se, de forma mais significativa, as iniciativas governamentais e mesmo as vinculadas às representações empresariais voltadas para a instalação de instituições de Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Há evidências de que tais medidas repercutiram, em diversas escalas, no aumento do acesso de jovens e trabalhadores aos cursos de formação profissional.

No que pese o esforço empreendido pelo governo federal de aumentar a oferta de EPT, no período de 2003 a 2015, é possível afirmar que ainda encontramos municípios ou regiões mais interioranas em que seus habitantes mantêm enorme dificuldade de ingressar em uma instituição de EPT.

A expansão da oferta de EPT, a interiorização da Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica (Rede Federal)<sup>1</sup>, com a implantação de novas unidades em municípios do interior e a criação dos Institutos Federais constituem-se em uma das mais expressivas políticas para a EPT no Brasil dos últimos tempos. Segundo Silva e Terra (2013), 85% dos *campi* estão fora das capitais estaduais. Neste período, também como iniciativa voltada para a EPT, é instituído o Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (e-Tec Brasil) com a finalidade de ampliar o acesso da população a cursos técnicos ministrados por instituições públicas, em regime de colaboração entre a União, Distrito Federal, Estados e Municípios. É neste contexto que a Educação a Distância (EaD) se materializa nos Institutos Federais como uma das alternativas para a ampliação dos espaços de atuação nos diferentes territórios e regiões do país.

A Rede Federal vem se empenhando, já há algum tempo, em potencializar e ampliar o alcance de diferentes públicos, com base no desenvolvimento e aplicação de tecnologias educacionais nos processos formativos de um modo geral, o que inclui a EaD, com uma participação expressiva no Programa e-Tec Brasil. No ano de 2014, das 220.000 mil matrículas na Rede e-Tec, 80% eram dos Institutos Federais e Centros Federais de Educação Tecnológica<sup>2</sup>, enquanto o restante (20%) de escolas estaduais e de colégios técnicos vinculados às universidades (PEREIRA, 2014). No entanto, a importância e os acertos do programa e-Tec Brasil não são suficientes para que a Rede Federal deixe de

---

reivindicar a institucionalização da EaD nos Institutos Federais, considerando que o e-Tec Brasil se constitui em um programa, com base em uma concepção própria e permanente, no conjunto de suas prerrogativas.

A institucionalização da EaD ocupa lugar importante no contexto das questões que compõem os desafios que, a rigor, estão associados à própria consolidação dos Institutos Federais, por tratar-se de nova tipologia acadêmico-organizacional. De forma introdutória, este artigo revisita a proposta elaborada pelo Fórum de Pró-Reitores de Ensino (FDE) das instituições da Rede Federal, vinculado ao Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal Educação Profissional Científica e Tecnológica (CONIF), em 2013, de institucionalização da EaD na Rede Federal (CONIF, 2013), cuja temática central é a criação de *campus* EaD. Com base nesta, este artigo investe em uma proposta de EaD para o IFFluminense.

O objetivo deste artigo é propor uma aplicação do Método de Análise Hierárquica (AHP), a fim de subsidiar o processo decisório na definição da quantidade de novos polos EaD por mesorregião de atuação do IFFluminense.

### **INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA E SEU VÍNCULO COM O TERRITÓRIO**

As políticas adotadas no período de 2003 a 2015 para a EPT no Brasil representaram uma mudança nos padrões legais, institucionais, pedagógicos e políticos. Um dos aspectos que chamam a atenção é a expansão da oferta de EPT, com destaque para a criação e a interiorização de unidades da Rede Federal pelo território brasileiro, com vistas a prover regiões antes não atendidas por este equipamento público, especialmente aquelas que registram maiores índices de desigualdades (SILVA e TERRA, 2013). Dados apresentados no Relatório do Tribunal de Contas da União (TCU) revelam que 85% dos *campi* estão fora das capitais estaduais, o que reforça a preocupação com a interiorização da rede. Outro dado reforça essa constatação: 176 *campi* estão em municípios com menos de 50.000 habitantes e, destes, 45 estão em municípios com menos de 20.000 habitantes (TCU, 2013, p.10).

Trata-se, pois, de uma política nacional de base territorial, estrategicamente pensada para oportunizar o acesso à educação. A criação de 38 Institutos Federais<sup>3</sup> e a política de expansão da EPT possibilitaram a implantação de 644<sup>4</sup> *campi* até 2016, avançando em sua capilaridade pelo território nacional.

Registra-se, no entanto que, neste período de 2003-2015, a política de expansão da oferta da EPT não se limitava à criação de novas unidades da Rede Federal. Um conjunto de medidas se estabelecia e se firmava como diretriz das deliberações políticas do Ministério da Educação, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 – Iniciativas governamentais voltadas para a Educação Profissional e Tecnológica**

Iniciativas governamentais	Documento legal	Objetivo
Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil	Decreto N.º 6.301/2007 <sup>1</sup>	Ampliar e democratizar o acesso aos cursos técnicos de nível médio, públicos e gratuitos no país, na modalidade EaD.
Programa Brasil Profissionalizado	Decreto N.º 6.302/2007	Apoiar financeiramente, com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) as iniciativas dos Governos Estaduais, do Distrito Federal e Municipais voltados para o fomento/ampliação da oferta de cursos técnicos de nível médio.
Acordos com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e com Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) conhecida como “Acordo com o Sistema S”.	Decretos N.º 6.633 e N.º 6.635/2008	Estabelecer que estas instituições passem a aplicar 2/3 dos recursos compulsoriamente recolhidos das folhas de pagamento dos trabalhadores, na oferta gratuita de cursos técnicos e de qualificação profissional, com a prioridade para estudantes e trabalhadores de baixa renda.
Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego (PRONATEC)	Lei N.º 12.513/2011	Organizado em torno de cinco iniciativas voltadas para a ampliação da oferta da EPT: expansão da Rede Federal; programa e-Tec Brasil; programa Brasil Profissionalizado; ‘acordo com o Sistema S’ e programa Bolsa-Formação.

Fonte: Autoria própria.

Os Institutos Federais, dadas as suas características como autonomia, capilaridade, diversidade e amplitude de suas atribuições, podem se colocar como elemento estratégico dentro de um coletivo de agentes públicos e privados envolvidos nas políticas de desenvolvimento, em face à capacidade de dialogar com as diferentes dinâmicas das regiões brasileiras. Num país continental como o Brasil, de ampla diversidade econômica, sócio-político-cultural e ambiental, ganha ‘eco’ a singularidade dos Institutos Federais. Para Brandão (2008, p. 146), as ações coletivas pelo desenvolvimento, ao assumirem de forma integral a dinâmica do processo de transformações multidimensionais, devem ser promovidas em variados contextos coordenando diferentes níveis de governo.

Neste artigo, a referência a território baseia-se em Santos (1994) que o define como um recorte espacial, sinônimo de espaço habitado, contendo múltiplas relações, redes e fluxos. O que distingue o território do espaço é o seu uso. E aqui reside uma sutileza: o território quando emerge em rede [de instituições e representações] ganha outra dimensão; torna-se mais amplo que o local.

O território é resultado da construção histórica sociocultural que ocorre em determinado espaço e tempo. Espaço não homogêneo, permeado por conflitos em suas relações sociais que estão em permanente movimento e, consequentemente, em constante mutação social, onde a delimitação geográfica é apenas uma referência.

### INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE

Alicerçados nos conceitos apresentados, desloca-se o foco do campo mais amplo para o específico, para trazer o IFFluminense na perspectiva de ampliação de sua capilaridade territorial. O plano de expansão da Rede Federal no estado do Rio de Janeiro resultou, no geral, no seguinte traçado: o Colégio Pedro II localizado na região Metropolitana; o CEFET-RJ com abrangência na região Metropolitana, Costa Verde e Serrana; o Instituto Federal do Rio de Janeiro com atuação na região Metropolitana, Médio Paraíba e Centro-Sul. O IFFluminense nas mesorregiões Norte, Noroeste, Baixadas Litorâneas e uma parte da extremidade da região Metropolitana, conforme Figura 1 (INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE, 2015).

Figura 1 – As mesorregiões do estado do Rio de Janeiro, em destaque a localização das unidades do IFFluminense.



Fonte: Laboratório Experimental de Design Gráfico do IFFluminense.

Neste artigo, adotou-se o conceito de Baixadas Litorâneas expandido para definir o conjunto de municípios localizados nesta mesorregião, somando-se os de Itaboraí e Maricá, que já sediam campus do IFFluminense, mas pertencem à Região Metropolitana. Incorporar municípios desta última mesorregião, por análise, remeteria, portanto, à possibilidade de criação de polos EaD em municípios da Região Metropolitana, cuja base territorial corresponde ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, CEFET Rio de Janeiro e Colégio Pedro II.

O IFFluminense tem em sua estrutura 15 unidades: a reitoria; o Centro de Referência em Tecnologia, Informação e Comunicação na Educação; o Polo de Inovação, e os *campi* localizados em 4 mesorregiões do estado do Rio de Janeiro: no Norte Fluminense, estão localizados os campi Campos Centro, Campos Guarus, São João da Barra, Macaé e Quissamã; no Noroeste Fluminense, os campi Santo Antônio de Pádua, Itaperuna, Cambuci e Bom Jesus do Itabapoana; nas Baixadas Litorâneas, o campus Cabo Frio e na região Metropolitana, os campi Itaboraí e Maricá. Ainda estão presentes na estrutura, 10 (dez) polos de EaD (Figura 1).

Apesar dos avanços na expansão da Rede Federal, a realidade brasileira prescinde ainda de investimentos para alcançar jovens e adultos trabalhadores que demandam elevação em sua escolarização e enfrentamento para a inserção produtiva. Da região Metropolitana às Baixadas Litorâneas, perpassando a região Norte e o Noroeste, o IFFluminense atua em realidades muito distintas: regiões e municípios que apresentam um dinamismo econômico e capacidade de geração de empregos, como é o caso da Região Metropolitana, frente a municípios com perda de importância relativa na economia, representado pela região Noroeste Fluminense.

Diante destes desafios, ampliar a base institucional por meio da EaD é uma decisão estratégica, uma vez que, no momento atual de consolidação dos Institutos Federais, a EaD possibilita reforçar uma das condições que fundamentam estas instituições: a sua cobertura territorial, considerando o seu compromisso com a democratização do acesso à EPT pública.

O Ministério da Educação definiu (pela Portaria N.º 1.291/2013) as formas de expansão dos Institutos Federais: campus, campus avançado, polo de inovação, polo de EaD e centro de referência. A amplitude desta portaria possibilita que se reconheçam outras configurações nos Institutos Federais para além de *campus* e *campus* avançado. Com isso, a criação dos polos EaD, no âmbito dos Institutos Federais, possibilita a institucionalização de atribuições que compõem o conjunto de prerrogativas dos Institutos Federais.

## A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NOS INSTITUTOS FEDERAIS

Neste item, a abordagem volta-se para a defesa da institucionalização da EaD nos Institutos Federais, o que significa apresentar as ações desta modalidade de ensino como atribuição permanente, própria da instituição, o que implica, inclusive, serem consideradas na matriz de financiamento. Consiste, inclusive, vincular à EaD todas as dimensões que configuram prerrogativas de um campus, ou seja, atuar no ensino, na pesquisa e na extensão.

A materialidade desta institucionalização inicia-se pela criação de um campus EaD. O documento elaborado pelo FDE qualifica o *campus* EaD em todas as prerrogativas que se atribuem a um campus dos Institutos Federais e não deve se traduzir somente em sua condição de instituição ofertante; um campus EaD deve assumir o papel de formulação e desenvolvimento de tecnologias educacionais a distância e apresentar sua contribuição no desenvolvimento e pesquisa aplicada nesta área, uma ação estratégica, considerando-se a missão e

---

compromisso dessas instituições com a democratização do acesso à EPT pública e de qualidade (CONIF, 2013).

Este é um imperativo para a consolidação dos Institutos, na medida em que, pela racionalidade, não é possível projetar uma unidade física em cada município. Para esta finalidade é que se recupera a proposta do FDE das Instituições da Rede Federal, validada pelo CONIF e apresentada à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação em 2013. Tal proposta ganha relevância pelo reconhecimento político das instituições da Rede Federal das possibilidades que a EaD fomenta, na perspectiva de potencializar e ampliar o alcance de diferentes públicos, como também porque, na complementariedade do presencial e a distância, se efetivarem as condições necessárias para um projeto uno, em cuja centralidade encontra-se a formação profissional e cidadã.

O FDE (CONIF, 2013) argumenta que os profissionais da educação devem se familiarizar com as novas tecnologias, uma vez que a inserção destas deve acontecer tanto na educação presencial como na EaD.

Fundamentado nesta compreensão, o FDE defendeu que, para reverter a forma de execução da EaD hoje corrente e se possa, de fato, institucionalizar essa modalidade na Rede, faz-se necessário criar as condições de infraestrutura de gestão, de pessoal e tecnológica, além de estabelecer a importância desta modalidade de educação, como um processo planejado de produção do conhecimento.

É fato que, em relação à EaD, o governo federal vem estabelecendo, desde 2005, políticas de incentivo à democratização da EPT por meio das novas tecnologias, ao criar a Rede e-Tec Brasil. Entretanto, essas iniciativas estão pautadas no programa de concessão de bolsa de pesquisa aos envolvidos no processo educativo e têm sido, até o momento, a “coluna vertebral” das ofertas de EaD na Rede Federal. Não obstante, este procedimento tem gerado contradições e dissensos no interior das instituições, pois, se por um lado, os professores que atuam nesse programa não têm essa atividade docente incluída em sua carga horária, por outro, instituiu-se culturalmente na Rede que a oferta EaD sempre vem associada a recebimento de bolsas (*Ibid.*).

O modelo de EaD apresentado neste artigo vem alicerçado na concepção e defesa do FDE, mas isto não significa que possa ser traduzido na operacionalização desta proposta, mas na percepção de uma possibilidade que ainda está no campo propositivo, portanto, possível de outras formulações.

A proposta do FDE para consolidar a EaD nos Institutos Federais passa pela criação de estrutura organizacional composta por um campus EaD em todos os Institutos Federais, e de Núcleos de Educação a Distância (NEaD), em cada um dos campi dos Institutos.

Ainda na proposta do FDE, o *campus* EaD trabalhará com os NEaD de forma descentralizada e compartilhada. Os NEaD, por sua vez, serão instalados nos diversos campi de cada Instituto Federal com a função de executar as ofertas dos cursos propostos pelo campus, bem como sediar a oferta de cursos de outros campi e/ou programas parceiros do Instituto.

Esta parceria entre o *campus* EaD e os campi presenciais apresenta-se de forma imperiosa para o desenvolvimento das ações. Vale destacar que a oferta de cursos usando a metodologia de EaD não deve se constituir em uma

---

exclusividade do *campus* EaD. Os campi que se caracterizam predominantemente pela oferta de cursos presenciais podem e devem planejar ofertas com o apoio das ferramentas disponibilizadas pelo *campus* EaD, tanto para o desenvolvimento de cursos específicos nesta modalidade, como também para dar suporte a suas ofertas presenciais.

Na proposta de institucionalização da EaD assumida neste artigo, há dois aspectos que são complementares à proposta do FDE: o primeiro, que o que se objetiva em termos de implantação de polos EaD se limita ao território do Instituto, ou seja, o que a ele extrapola deve ser configurada como parceria com outras instituições; e segundo, no que pese a magnitude da política de expansão, ainda há vazios na perspectiva de uma melhor ocupação do território, considerando o maior acesso à EPT. Isto significa que muitos destes vazios se registram em regiões que, pelos atuais critérios, dificilmente seriam contempladas com um campus presencial típico, daí a proposta de a aproximação da EPT a estes locais acontecer com a implantação de polos EaD.

O pressuposto neste artigo é que a EaD seja percebida como geradora de oportunidades, face à complexidade da realidade social que tem exigido uma dinâmica das instituições na perspectiva da sintonia com as transformações em curso. Assim, a EaD não pode ser uma mera alternativa à educação presencial, numa condição simplificadora dos processos de formação. É, pois, premente que as instituições de educação, em sua organização, superem referências pretéritas, como por exemplo, o conceito de “horário comercial” considerado aquele das 8 às 18 horas, no qual se baseou a chamada escola noturna; ou mesmo pensar em oportunidades aos jovens estudantes trabalhadores do comércio diante às escalas de horários dos shopping centers, dos trabalhadores da saúde, de tantos que desempenham suas atividades nas plataformas continentais, como também os estudantes moradores de locais interioranos que têm a enfrentar distâncias incompatíveis com o seu tempo disponível. A realidade fez regra o que era exceção; desta forma, é necessário que a escola não perca a sua contemporaneidade, a sintonia com o tempo de hoje, que em essência, significa compromisso com as pessoas.

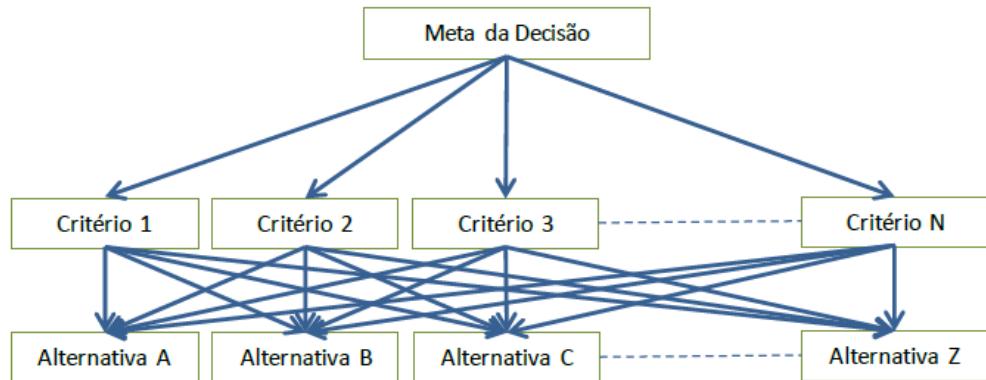
### **MULTICRITÉRIO – Método AHP**

Os métodos de Auxílio Multicritério à Decisão se fundamentam em um conjunto de matrizes ou modelos que irão auxiliar o processo de decisão (individual ou conjunta) de um problema a ser solucionado no qual os critérios são conflitantes (ALMEIDA, 2013). Estas metodologias funcionam como uma base para discussão, principalmente nos casos onde há conflitos entre os decisores, ou ainda, quando a percepção do problema pelos vários atores envolvidos ainda não está totalmente consolidada (GOMES E GOMES, 2014).

O Método de Análise Hierárquica (AHP) foi originalmente proposto por Thomas L. Saaty na década de 1970 e se consolidou na área de multicritério como um método mais utilizado na atualidade (RUSSO e CAMANHO, 2015). O AHP tem sido utilizado para auxiliar processos de decisões em diversas áreas por todo o mundo (JORDÃO E PEREIRA, 2006). Esta metodologia se baseia na construção de hierarquias, onde o primeiro nível corresponde ao propósito geral do problema;

o segundo, aos critérios e possíveis sub-critérios; e o terceiro, às alternativas (Figura 2).

Figura 2 – Estrutura Hierárquica geral do método AHP.



Fonte: COSTA (2006).

O AHP é um método recomendado para partilha ou distribuição de prioridades (COSTA, 2015). Por meio de julgamentos pareados, as alternativas são julgadas à luz de cada critério para formar os vetores de prioridades (Prioridades Médias Locais e as Prioridades Globais). O passo a passo desta metodologia registra-se no Quadro 2 (MENDES et al., 2013).

Quadro 2 – Resumo do Método AHP

Resumo do Método AHP segundo Saaty			
Ordem	Nº Eq.	Equação	Descrição da Equação
1º Passo	Eq. 1	$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$	Formação das matrizes de decisão. Expressa o número de vezes em que uma alternativa domina ou é dominada pelas demais (ARAYA, CARIGNANO e GOMES, 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	$T = \begin{bmatrix} \frac{W_1}{\sum W_i} & \frac{W_2}{\sum W_i} & \frac{W_3}{\sum W_i} & \dots & \frac{W_n}{\sum W_i} \end{bmatrix}$	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 função 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.

## METODOLOGIA

---

Segundo Peixoto et al. (2016), o uso do método AHP pode subsidiar, com base em critérios mais abrangentes, o processo decisório de abertura de polos EaD, garantindo desta forma que as condições humanas e financeiras sejam adequadamente aplicadas.

Atualmente, no IFFluminense, a criação de um polo EaD atende às condições padronizadas e estabelecidas no Manual de Gestão da Rede e-Tec Brasil e ainda tem como encargos, para o caso de parcerias com demandantes (prefeituras, escolas), que os polos ofereçam condições mínimas de estrutura física, como recursos tecnológicos, humanos, acervo bibliográfico adequado aos cursos, laboratório de informática e específico quando for o caso5,

Assim, a definição de um conjunto de critérios pode traduzir, de maneira mais objetiva e pormenorizada, parâmetros que favoreçam o melhor planejamento no estabelecimento de novos polos EaD, e, ao mesmo tempo, repercutam de forma efetiva em favor da ampliação da oferta de EPT.

Para tanto, a metodologia adotada neste artigo estrutura-se nas seguintes etapas: na primeira, tomaram-se como referência os Institutos Federais, com recorte no IFFluminense, o que permitiu revisitar o conceito de território e sua vinculação com os Institutos; na segunda, fez-se um levantamento sobre os debates realizado no âmbito dos Institutos acerca da EaD, o que alcançou a proposta do FDE sobre a institucionalização da EaD na Rede Federal; na terceira, definiu-se o número total de polos EaD a serem implantados nas mesorregiões do IFFluminense; na última, o estudo recaiu sobre a quantidade de novos polos EaD por mesorregião, utilizando a prioridade global (%) do método AHP.

Neste artigo, os autores consideraram o Plano Nacional de Educação6, como uma das referências, uma vez que as metas 107 e 118 dizem respeito à educação profissional, tendo como uma das estratégias, a oferta pela EaD.

### **DEFINIÇÃO DO NÚMERO TOTAL DE NOVOS POLOS EAD NO IFFLUMINENSE**

A proposta construída nesta seção é incrementar em 1.200 (mil e duzentas) vagas para a oferta de cursos técnicos de nível médio para os novos polos EaD.

Em 2015, o IFFluminense ofereceu 1.100 vagas em cursos técnicos nos polos EaD existentes. Estes polos estão localizados em campus do Instituto e em municípios por meio de parcerias, a exemplo dos polos nos municípios de Miracema e Casimiro de Abreu (Tabela 1).

Tabela 1 – Oferta de vagas de cursos técnicos nos polos EaD do IFFluminense no ano letivo de 2015.

Polo EaD	Nº de vagas	Δ Vagas unidades existentes	Polo EaD	Nº de vagas	Δ Vagas unidades existentes
Bom Jesus do Itabapoana	125	75	Maricá	0	200
Cabo Frio	200	0	Quissamã	50	150
Cambuci	0	200	Itaperuna	50	150
Casimiro de Abreu	100	100	Miracema	150	50
Campos Centro	150	50	São João da Barra	150	50
Campos Guarus	75	125	Santo Antônio de Pádua	0	200
Itaboraí	0	200	Polo de Inovação	50	-
Macaé	0	200			
<b>Total de vagas = 1100</b>					
<b>Total de Unidades = 1750</b>					

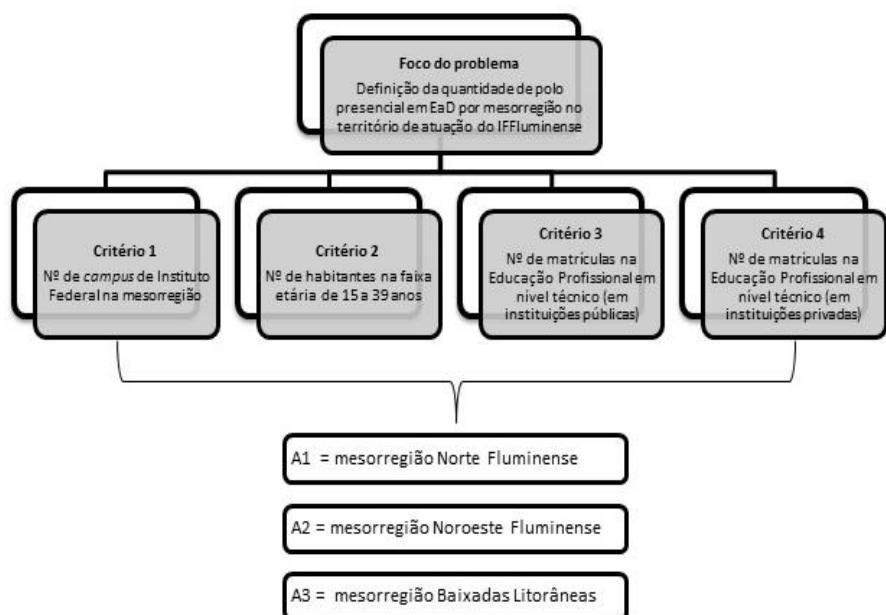
Fonte: Relatório de Gestão do IFFluminense – 2015. (A coluna “Δ Vagas unidades existentes” representa a diferença entre a oferta atual e a oferta projetada de 200 vagas/polo).

Assim, a proposta é duplicar a oferta atual, tendo como referência a oferta de 200 vagas do polo EaD do campus Cabo Frio (ver Tabela 1). Em função de arredondamento, nesta etapa primeira, ficam definidas a criação de 6 (seis) polos EaD, com oferta de 200 vagas/polos, totalizando 1.200 (mil e duzentas) novas vagas nas 3 mesorregiões do IFFluminense.

Ainda que não seja objeto de análise nesse artigo, é importante destacar que esta proposta não prescinde do compromisso de que os atuais polos EaD incrementem sua oferta em EaD a fim de alcançar o patamar aqui proposto de 200 (duzentas) vagas, conforme previsão de incremento apresentado na Tabela 1.

### DEFINIÇÃO DO NÚMERO DE POLOS EaD POR MESORREGIÃO DO IFFluminense

O método AHP foi aplicado para se definirem os pesos dos vetores de prioridade global referentes às alternativas, a fim de estabelecer o quantitativo de novos polos presenciais de EaD por mesorregião. A matriz hierárquica proposta neste artigo (Figura 3) é composta por quatro critérios.



Fonte: Autoria própria.

Os critérios que foram considerados relevantes para o processo de definição do número de novos polos EaD nas mesorregiões do IFFluminense estão relacionados a seguir:

- Critério 1 (C1) – N.º de campus de Instituto Federal nas mesorregiões: este critério se justifica pelo compromisso dos Institutos Federais em ampliar a oferta de educação profissional. Assim, a informação da existência ou não de alguma unidade de instituições da Rede Federal no município é fundamental para fins deste artigo.

- Critério 2 (C2) – N.º de habitantes por faixa etária (15 a 39 anos): o Censo EaD Brasil 2012 aponta que 93% dos estudantes em cursos de EaD estão na faixa etária de 18 a 40 anos. Assim, por aproximação dos dados disponibilizados por faixa etária pelo IBGE, o presente artigo adotará a faixa etária de 15 a 39 anos.

- Critério 3 (C3) e Critério 4 (C4) -N.º de matrículas na Educação Profissional em nível técnico nas instituições públicas e privadas: a existência de oferta de educação profissional no município, seja em instituições públicas ou privadas torna-se relevante, na medida em que a questão primeira e mais importante consiste em assegurar a existência da oferta na região.

Para a definição do peso de cada um dos critérios foram entrevistados três especialistas que atuam na EPT e na EaD, como gestores e professores, que serão denominados por Especialista 1 (E1), Especialista 2 (E2) e Especialista 3 (E3). A atribuição de peso aos critérios tem sua importância neste modelo analítico, pois o ajuste das prioridades no AHP fundamenta-se na habilidade da pessoa de perceber o relacionamento entre objetos e situações observadas (PEIXOTO et al., 2016). O questionário aplicado junto aos especialistas foi estruturado com base nos seguintes graus de importância para a avaliação: (1) nenhuma importância; (3) importância pequena; (5) importância grande; (7) importância muito grande; (9) importância absoluta e (2, 4, 6, 8) referem-se aos valores intermediários (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultado da análise do grau de importância dos critérios pelos especialistas.

Critérios (C)	Fontes	Ponderação dos pesos dos critérios por especialistas		
		E1	E2	E3
C1: Número de campus do IFFluminense na mesorregião	IFFluminense (2016) IFRJ (2016)	5	5	7
C2: Habitantes na faixa etária entre 15 e 39 anos	IBGE (2010)	7	7	7
C3: Matrículas na Educação Profissional em Nível Técnico em instituições públicas	INEP/MEC (2014)	4	5	5
C4: Matrículas em Educação Profissional em Nível Técnico em instituições privadas	INEP/MEC (2014)	3	5	5

Fonte: Autoria própria.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Após a definição da quantidade de seis novos polos EaD nas mesorregiões do IFFluminense, foi calculada a matriz com os julgamentos dos critérios, com a importância relativa de cada critério atribuída por especialistas, por meio de comparações binárias entre os critérios, e após, obtiveram-se as Prioridades Médias Locais (PML) de cada critério (Tabela 3).

Tabela 3 – Matriz de Critérios pelos especialistas.

Matriz de Critérios E1					Matriz de Critérios E2					Matriz de Critérios E3					
	C1	C2	C3	C4	PML	C1	C2	C3	C4	PML	C1	C2	C3	C4	PML
C1	1	1/3	3	5	0,263	1	1/3	1	1	0,167	1	1	3	3	0,375
C2	3	1	5	7	0,564	3	1	3	3	0,500	1	1	3	3	0,375
C3	1/3	1/5	1	3	0,118	1	1/3	1	3	0,167	1/3	1/3	1	1	0,125
C4	1/5	1/7	1/3	1	0,055	1	1/3	1/3	1	0,167	1/3	1/3	1	1	0,125
RC = 0,067					RC = 0,058					RC = 0,00					

Legenda: C = Critério, E = Especialista; PML = Prioridade Média Local; RC = Razão de consistência.

Fonte: Autoria própria.

A PML dos critérios demonstra a importância de cada critério à luz do foco principal do problema. Assim, para a criação de novos polos EaD nas mesorregiões do IFFluminense: tanto para o E1 como o E2, o critério de maior importância é o número de habitantes por faixa etária de 15 a 39 anos; e para o E3, o critério habitante por faixa etária tem a mesma importância que o número de campi de Instituto Federal na mesorregião.

A Tabela 4 apresenta as PML das alternativas à luz de cada critério. Pode-se observar que a alternativa A3 (Baixadas Litorâneas) deve ser favorecida ao considerarem-se apenas os critérios C2 e C4. Se o problema fosse abordado pelo C1 (número de campi do Instituto Federal), a alternativa a receber maior número de polos em EaD seria A1 (Norte Fluminense). A Noroeste (A2) seria prioritária apenas no C3 (matrículas públicas em educação profissional).

Tabela 4 – Matriz de comparação dos pares à luz de cada critério.

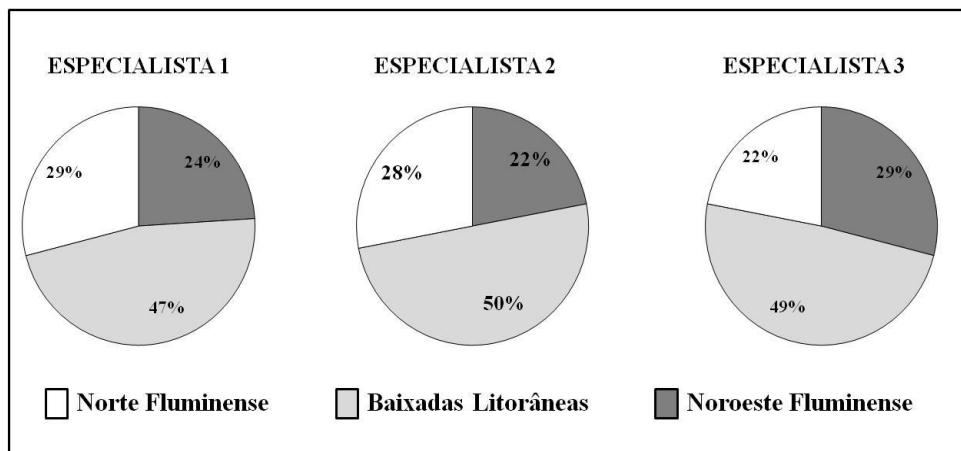
Alternativas	PML C1	PML C2	PML C3	PML C4
A1	0,440	0,081	0,179	0,283
A2	0,325	0,292	0,739	0,074
A3	0,235	0,627	0,082	0,643
	RC=0,49	RC=0,82	RC=0,90	RC=0,56

Legenda: C = Critério, A = Alternativa; PML = Prioridade Média Local; RC = Razão de consistência.

Fonte: Autoria própria.

Com relação às prioridades médias globais (PG), a Figura 4 mostra os resultados alcançados por cada uma das alternativas, segundo os especialistas consultados, combinando as matrizes de comparação das alternativas com as matrizes de importância dos critérios. Pode-se observar que a Região das Baixadas Litorâneas deve ser priorizada na visão dos três especialistas consultados. Dois especialistas (E1 e E2) concorda que a Norte Fluminense deveria receber mais polos em relação ao Noroeste, no entanto, esta visão se inverte de acordo com o E3.

Figura 4 - Vetor de Prioridade Global segundo Especialistas.



Fonte: Autoria própria.

Para Saaty, a inconsistência é inerente ao ser humano, e por isso, há uma tolerância para a sua aceitação (COSTA, 2006). Assim, é importante avaliar a consistência no julgamento de valores. De acordo com o método AHP, é desejável que a Razão de Consistência (RC) seja  $\leq 0,10$ .

Como resultado, utilizando o AHP como método de partilha, a Tabela 5 apresenta os resultados finais, segundo especialistas, para responder ao foco do problema, de definição de números de novos polos EaD por mesorregião do IFFluminense.

Tabela 5 – Número de polos EaD por mesorregião do IFFluminense após aplicação do método AHP.

Mesorregião	$N.º Polos = \frac{6(PG Ai \cdot 100)}{100}$		
	E1	E2	E3
Norte Fluminense (A1)	02	02	01
Noroeste Fluminense (A2)	01	01	02
Baixadas Litorâneas (A3)	03	03	03
Total	06	06	06

Legenda: E = Especialista; PG = Prioridade Global; A = Alternativa.

Fonte: Autoria própria.

A razão desta diferença entre especialistas está relacionada à subjetividade, ou mesmo às distintas visões sobre o tema. São diferentes os caminhos de solução adotados pelos decisores, uma vez que os graus de importância dos critérios são influenciados por valores pessoais (ALDO, 2004 apud COSTA, 2006). Diante dos resultados apresentados que apontam para dois caminhos na decisão do gestor, tem-se a necessidade de ressaltar que o método AHP deve ser considerado como um elemento de suporte ou apoio à decisão (COSTA, 2006), uma vez que o método não substitui o papel do gestor, ou seja, ao gestor cabe a decisão finalística. Há outros determinantes que influenciam a tomada de decisão, como intelectuais, psicológicos e os efeitos no ambiente do decisor, bem como a intuição e a experiência prática (PENIWATI, 2006; COSTA e BELDERRAIN, 2009). De qualquer forma, o uso de ferramentas de decisão multicritérios torna-se um recurso mais significativo para o decisor, na medida em que o resultado da aplicação do método resulta sempre da arbitragem de um número maior de especialistas e da adoção de tão numerosos critérios quanto possíveis.

Considerando o problema e os resultados apresentados, os autores optaram pela posição dos E1 e E2, ou seja, para o Norte e Noroeste Fluminense seriam: 02 para o primeiro e 01 para a segunda mesorregião. A justificativa para a posição dos autores fundamenta-se no critério de número de habitantes por faixa etária de 15 a 39 anos, que pelo resultado da Tabela 2 apresentou o mesmo grau de importância dado pelos especialistas. Neste caso, como a região Norte apresenta maior número de habitantes nesta faixa etária (343.666) do que a Noroeste (114.569), a opção recai sobre a Norte Fluminense.

O modelo apresentado, por ser pensado para uma política educacional, traz critérios que são congruentes à instituição considerada, o IFFluminense. Assim, para a generalização desse protótipo, é necessária a revisão dos critérios à luz de sua significação institucional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vertente principal desenvolvida neste artigo foi demonstrar uma aplicação do método AHP na área educacional, especificamente como suporte no planejamento da criação de novos polos EaD no IFFluminense, de forma a ampliar a oferta de educação profissional tecnológica. Assim, como resultado, chegou-se à decisão de implantar um polo na mesorregião Noroeste Fluminense, dois no Norte Fluminense e três nas Baixadas Litorâneas do IFFluminense.

---

Em termos do método AHP, este artigo traz como contribuição o uso como método de partilha, função primeira de seu algoritmo que está relacionado à partilha de prioridades, o que mostra a versatilidade do AHP.

A aplicação do AHP também apresentou vantagens, como a simplicidade, a facilidade de aplicação e uma resposta objetiva. Deve-se destacar que o potencial do método em questão consiste na sua contribuição para a implementação de políticas públicas, notadamente no que favorece a transparência nos processos decisórios dos gestores, aproxima a sociedade da gestão e concorre para a reflexão sobre ferramentas que ajudam no controle social, reafirmando, assim, o necessário compromisso institucional de pensar o todo, imbuído do desafio a possibilidade de elevação da escolaridade de jovens e adultos trabalhadores.

Por fim, destacamos que na sequência, o tema proposto neste artigo requer um refinamento no que se refere à continuidade do estudo para escolha dos municípios de cada uma das três mesorregiões estudadas, a fim de se definir o estabelecimento dos seis novos polos EaD.

# Multicriteria modeling to establish distance education centers in mesoregions the Fluminense Federal Institute

## ABSTRACT

The institutions of the Federal Professional Education Scientific Technology Network have been expanding their reach and distance education, side of the presential, is presented as strategic at this moment it is necessary to recognize the singularities that mark the conditions for the frequency of workers at the school. The aim of this article is to propose an application of the Analytic Hierarchy Process method - AHP in order to support the decision-making process in setting the amount of new centers for distance education mesoregion Fluminense Federal Institute. As a deployment of the implementation of six centers, the proposal on the basis of four criteria judged by three specialists, is implementation of three centers in Baixadas Litorâneas, two in the Norte and one in the Noroeste Fluminense. The main conclusion is that the application of AHP articulated public policy, enhances the scope of this.

**KEYWORDS:** Multicriteria. Territory. Education. Professional qualification.

## NOTAS

<sup>1</sup> Instituída pela Lei n.º 11.892/2008.

<sup>2</sup> CEFET Rio de Janeiro e CEFET Minas Gerais.

<sup>3</sup> Pela Lei N.º 11.892/2008.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://redefederal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal>>. Acesso em 25 ago. 2016.

<sup>5</sup> Conforme Manual de Gestão da Rede e-Tec Brasil, dez. 2015.

<sup>6</sup> Lei N.º 13.005/2014.

<sup>7</sup> Meta 10: oferecer, no mínimo, 25% das matrículas de educação de jovens e adultos, nos ensinos fundamental e médio, na forma integrada à educação profissional.

<sup>8</sup> Meta 11: triplicar as matrículas da educação profissional técnica de nível médio, assegurando a qualidade da oferta e pelo menos 50% (cinquenta por cento) da expansão no segmento público.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.T. **Processo de Decisão nas organizações:** construindo modelos de decisão multicritério. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

Associação Brasileira de Educação a Distância. **Censo EaD BR:** Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2012. Curitiba: Ibpex, 2013.

BACELAR, T. Tendências do Desenvolvimento Regional recente no Brasil. In: BRANDÃO, C.A.; SIQUEIRA, H. (Orgs.). **Pacto Federativo, integração nacional e desenvolvimento regional.** São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2013. p. 39-51.

\_\_\_\_\_. A máquina da desigualdade. **Le Monde Diplomatique Brasil.** São Paulo, ano 1, n. 4, nov. 2007.

BRANDÃO, C.A. **Pactos em territórios: escalas de abordagem e ações pelo desenvolvimento.** O&S, [S.l.], v. 15, n. 45, abr/jun. 2008, p. 145-157. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/osoc/v15n45/v15n45a11.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2016.

BRASIL. Decreto nº 6.301, de 12 de dezembro de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Poder Executivo, Brasília, DF, 13 dez. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 6.302, de 12 de dezembro de 2007. **Diário Oficial [da]**  
**República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 13 dez. 2007.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.589, de 26 de outubro de 2011. **Diário Oficial [da]**  
**República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 27 out. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo. Brasília, DF, 30 dez. 2008.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.513, de 26 de outubro de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo. Brasília, DF, 27 out. 2011.

CONIF – Conselho Nacional das Instituições de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **A Rede Federal de Educação Profissional Científica e Tecnológica e a Institucionalização da Educação a Distância**. 2013. Ofício emitido.

COSTA, H. G. **Auxílio multicritério à decisão: método AHP**. Rio de Janeiro: Abenro, 2006.

GOLDENSTEIN, Lídia. **Repensando a democracia**. São Paulo: Editora Paz Terra, 1994

GOMES, L.F.A.M.; GOMES, C.F.S. **Tomada de decisão gerencial**: enfoque multicritério. São Paulo: Editora Atlas, 2014. 370p.

INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE. **Ordem de Serviço nº 04, de 21 de agosto de 2012.** Estabelece procedimentos para solicitação de oferta de curso técnico na modalidade a distância e criação de polo de EaD, no âmbito do IFFluminense.

. Relatório de Gestão do Exercício de 2015.

JORDÃO, B. M. C; PEREIRA, S. R. **A Análise Multicritério na Tomada de Decisão - O Método Analítico Hierárquico de T. L. Saaty.** Instituto Politécnico de Coimbra. 2006

---

MENDES, L.F.R.; ERTHAL Jr., M.; HOSKEN, L.A.L. Seleção de sistema de fornecimento de energia elétrica para propriedades rurais litorâneas localizadas no Norte do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, 4(1), 338-345, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Portaria nº 1.291, de 30 de dezembro de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 31 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. **Manual de Gestão da Rede e-Tec Brasil**. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Brasília, 2015.

PEIXOTO, J. *et al.* Análise multicriterial para seleção de local para abertura de um polo de educação a distância. In: **Coletânea Nacional sobre Educação a Distância**. Curitiba; PR: Atena Editora, 2016. p. 53-64.

PEREIRA, L.A.C. Panorama da Educação Profissional no Brasil. In: **II CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO AGRÍCOLA**, 09, 2014, Joinvile. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/2759826/>>. Acesso em 30 set. 2016.

RUSSO, R.F.S; CAMANHO, R. Criteria in AHP: a systematic review of literature. **Procedia Computer Science**, 55: 1123-1132, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915015562>>. Acesso em: 20 jun. 2016.

SANTOS, M. O retorno do território. In: **Território, globalização e fragmentação**. São Paulo, Hucitec, 1994. p. 15-20.

SILVA, A. R.S.; TERRA, D.C.T. A expansão dos Institutos Federais de Educação Ciência e Tecnologia e os desafios na contribuição para o desenvolvimento local e regional. In.: **SEMINÁRIO NACIONAL DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO**, 2013, Curitiba. **Anais** ... Curitiba: UTFPR, 2013, 15 p.

SILVA, S. S. da. Milton Santos: Concepções de geografia, espaço e território. 2009. 98f. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Universidade do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2009. Disponível em: <[http://tede.unioeste.br/tede/tde\\_arquivos/10/TDE-2010-02-26T144001Z-395/Publico/SUEL.pdf](http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/10/TDE-2010-02-26T144001Z-395/Publico/SUEL.pdf)>. Acesso em: 8 jun. 2016.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Auditória operacional Fiscalização de orientação centralizada**. Rede Federal de Educação Profissional. Brasília, 2013.

**Recebido:** 10 jan. 2017.

**Aprovado:** 27 mar. 2017.

**DOI:** 10.3895/rts.v13n28.5296

**Como citar:** AQUINO, C. N. P.; PEREIRA, L. A. C.; ERTHAL JUNIOR, M. Modelagem multicritério para estabelecimento de polos de Educação a Distância nas mesorregiões do Instituto Federal Fluminense. **R. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 13, n. 28, p. 90-110, mai./ago. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/5296>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Carla Nogueira Patrão Aquino

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

