

Avaliação de critérios para a instalação de polos de apoio presencial para cursos de ensino a distância utilizando o Analytic Network Process

Evaluación de critérios para la instalación de polos de apoyo presencial para cursos de enseñanza a distancia utilizando el Analytic Network Process

Fabrizio Martins Carvalho da Silva*, Cecilia Toledo Hernández** e Julio César Andrade de Abreu***

Informações do artigo

Recebido em: 27/09/2017

Aprovado em: 07/11/2017

Palavras-chave

Polos de apoio presencial. Educação a distância. Apoio multicritério à decisão. Analytic Network Process.

Palabras clave:

Polos de apoyo presencial. Educación a distancia. Apoyo a la decisión con múltiples criterios. Analytic Network Process.

Autores

* Mestrando em Administração. Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda/RJ (UFF /PPGA)
e-mail: fabriciocarvalho@id.uff.br

** Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda/RJ. Doutora em Engenharia Mecânica (UNESP).

*** Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda/RJ. Doutor em Administração (UFBA).

Como citar este artigo:

SILVA, F. M. C.; HERNÁNDES, C. T.; ABREU, J. C. A. Avaliação de critérios para a instalação de polos de apoio presencial para cursos de ensino a distância utilizando o Analytic Network Process. *Competência*, Porto Alegre, v. 10, n. 2, dez. 2017.

Resumo

A escolha do local para a instalação de um polo de apoio presencial tem um papel fundamental para o funcionamento dos cursos da modalidade de educação a distância, pois é a referência física para que os alunos possam realizar atividades presenciais obrigatórias, tais como aulas no laboratório, avaliações e tutoria presencial. Diante disso, este estudo teve como objetivo desenvolver um modelo de auxílio para a tomada de decisão para escolha de possíveis municípios para instalação de polos de educação superior a distância do consórcio CEDERJ. O modelo proposto é embasado em técnicas de apoio multicritério à decisão, em que foi utilizado o método *Analytic Network Process* (ANP) e agrupa um conjunto de critérios que possibilitam ao tomador de decisão conhecer informações necessárias sobre a viabilidade de determinado município sediar um polo de apoio presencial do CEDERJ. O modelo desenvolvido foi aplicado em um cenário composto por sete municípios da região do Vale Médio Paraíba onde não existem polos de educação superior a distância do consórcio CEDERJ. Os resultados obtidos demonstraram a eficácia do modelo na escolha do município que apresenta a condição mais favorável para implantação do polo. Entre as principais contribuições do estudo está a possibilidade de aplicação do modelo em outras regiões do país.

Resumen

La elección del lugar para la instalación de un polo de apoyo presencial tiene un papel fundamental para el funcionamiento de los cursos de la modalidad de educación a distancia, pues este es la referencia física para que los alumnos puedan realizar actividades presenciales obligatorias, tales como, clases en el laboratorio, evaluaciones y tutoría presencial. Este estudio ha tenido como objetivo desarrollar un modelo de apoyo a la toma de decisión para elegir posibles municipios para instalación de polos de educación superior a distancia del Consorcio CEDERJ. El modelo propuesto se basa en técnicas de apoyo a la decisión con múltiples criterios, donde se ha utilizado el método *Analytic Network Process* (ANP) que agrupa un conjunto de criterios que posibilitan al tomador de decisión conocer las informaciones necesarias sobre la viabilidad de un determinado municipio para albergar un polo de apoyo presencial del CEDERJ. El modelo desarrollado ha sido aplicado en un escenario compuesto por siete municipios de la región del Valle Medio Paraíba donde no existen polos de educación superior a distancia del Consorcio CEDERJ. Los resultados obtenidos han demostrado la eficacia del modelo en la elección del municipio que presenta la condición más favorable para la implantación del polo. Entre las principales contribuciones del estudio está la posibilidad de aplicar el modelo en otras regiones del país.

1 Introdução

A Educação a Distância (EaD) surge, neste milênio, como uma inovação no processo de ensino e aprendizagem (WAQUIL et al., 2009). Aliada ao progresso do desenvolvimento da tecnologia da informação e comunicação, a EaD está emergindo como o paradigma da educação moderna (SUN et al., 2008), fortalecendo-se cada vez mais no cenário educacional nacional e internacional. Conforme Gouvêa e Oliveira (2006 apud ALVES, 2011) a EaD está presente em mais de oitenta países, nos cinco continentes, em todos os níveis de ensino, em programas formais e não formais, atendendo a milhões de estudantes, consolidando, dessa forma, a democratização de acesso à educação.

Esse crescimento pode ser confirmado através do Censo da Educação Superior de 2016, resumo técnico editado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que mostra que o número de matrículas na EaD para os cursos de ensino superior no Brasil apresenta um aumento da ordem de 40,37% no ano de 2015, com 1.393.752 matrículas, em relação ao ano de 2011, com 992.927 matrículas. Os cursos presenciais, no mesmo período, tiveram um crescimento da ordem de 15,43%, com 6.633.545 de matrículas no ano de 2015 e 5.746.762 matrículas no ano de 2011..

Segundo Weidle, Kich e Pereira (2011), para permitir essa expansão dos cursos de EaD no país é necessária a criação de polos de apoio presencial, cujo local de instalação tem um papel fundamental para o funcionamento dos cursos da modalidade de educação a distância, levando a educação a lugares carentes de ensino e proporcionando o desenvolvimento dessas regiões.

O polo é a referência física para que os alunos possam realizar atividades presenciais obrigatórias como aulas no laboratório, avaliações e tutoria presencial (CEDERJ, 2017). Para o seu funcionamento é necessário dispor de investimentos em infraestrutura, contratação de professores e técnicos, da compra de computadores e da construção de laboratórios (BRASIL, 2013).

Uma pesquisa recente na literatura, em algumas das mais importantes bases de dados (Web of Science, SciELO, SCOPUS e GOOGLE SCHOLAR), demonstrou a existência de estudos que tratam da utilização de modelos para auxílio na tomada de decisão em polos de apoio presencial de curso EaD. Um deles, realizado por Gomes Júnior, Soares de Mello e Soares de Mello (2008), aplicou o método elementar multicritério Copeland em um cenário composto por dezesseis polos do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro – CEDERJ para demonstrar a influência dos polos nos municípios onde estão instalados. Peixoto Filho et al. (2015) propuseram uma nova ferramenta apoiada em técnicas de auxílio multicritério à decisão, mais especificamente o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), para auxiliar no processo

de tomada de decisão sobre os municípios mais propícios para a abertura de novos polos de EaD.

Um novo modelo foi desenvolvido por Peixoto Filho (2016), fundamentado em técnicas de Auxílio Multicritério à Decisão (AMD), e ofereceu suporte eficaz para a escolha de locais direcionados à abertura de um polo de apoio presencial para cursos a distância. Em outro estudo, Peixoto Filho e Erthal Júnior (2016) propuseram um novo modelo baseado em técnicas de auxílio multicritério à decisão aplicada a um cenário composto por três municípios do estado de Minas Gerais utilizando o método AHP para selecionar o local mais apropriado para abertura de polos de apoio presencial.

Todavia, não foram encontrados estudos para escolha de municípios no estado do Rio de Janeiro para instalação de polos de apoio presencial do consórcio CEDERJ que utilizassem como ferramenta de apoio a tomada de decisão o método *Analytic Network Process* (ANP), nem que tratassem dos critérios que foram abordados nesta pesquisa.

Convém ressaltar que o processo de tomada de decisão envolve, quase sempre, a escolha da melhor decisão levando em conta múltiplos critérios, fatores e objetivos (SHIMIZU, 2010); dessa maneira, a escolha do método a ser aplicado dará maior credibilidade ao tomador de decisão. O interesse em aplicar o método ANP deve-se ao fato de ele, ao contrário do AHP, avaliar se a estrutura de decisão possui dependência, ou seja, se existem fatores que interagem, obtendo maior precisão nos resultados (SAATY, 2005).

Diante disso, este estudo teve como objetivo desenvolver um modelo de auxílio à tomada de decisão para escolha de municípios no Vale Médio Paraíba para instalação de polos de educação superior a distância do consórcio CEDERJ, considerando-se que o modelo atual de implantação de polos do CEDERJ não foi suficientemente eficaz para evitar o fechamento do polo de Quatis. O modelo proposto é apoiado em critérios que garantem maior segurança na escolha da localização dos polos, tais como: população residente, domicílios com computador, domicílios com internet, números de escolas que oferecem o ensino médio e proximidade a outro município que possua um polo de apoio presencial do CEDERJ.

A partir dessa introdução, este estudo está estruturado da seguinte forma: a segunda seção apresenta a revisão da literatura acerca da educação a distância no Brasil, a criação e atuação do consórcio CEDERJ, a importância do polo de apoio presencial nos cursos de EaD e alguns critérios utilizados para instalação de polos; a terceira seção descreve os procedimentos metodológicos utilizados na elaboração deste estudo; a quarta seção apresenta a análise descritiva dos resultados e discussão; a quinta apresenta as considerações finais.

2 Educação a distância no Brasil: breves considerações

A Educação a distância emerge no contexto das políticas públicas em educação como possibilidade de ampliação do quadro de matrículas, pela rápida expansão de vagas no ensino superior, não exigindo grandes estruturas físicas para o processo de ensino e aprendizagem (ARRUDA; ARRUDA, 2015), posto que parte de tal processo é realizada pelo aluno em tempo e espaço definidos por ele.

A educação a distância no Brasil torna-se efetivamente legitimada como uma modalidade educacional a partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases Nacional, Lei n.º 9.394/96; nela, a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educacionais em lugares e tempos diversos (BRASIL, 1996).

O Ministério da Educação (MEC), por meio do Decreto n.º 9.057, de 25 de maio de 2017, considera educação a distância como:

“ A modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (BRASIL, 2017)

O Decreto n.º 9.057/17 regulamentou o artigo 80 da Lei n.º 9.394/96, possibilitando por meio da EaD a autoaprendizagem com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados. Isso caracteriza a EaD de maneira técnica, privilegiando a mediação pelos suportes de informação e comunicação sem considerar o papel do professor nesse processo (ARRUDA; ARRUDA, 2015).

Dessa forma, a EaD ocorre a partir da interação entre o aluno e o professor, em ambientes físicos diferentes, mediada pela utilização de tecnologias de informação e comunicação que permite ao aluno ser o autor do seu processo de aprendizagem, no seu tempo e no local em que seja possível essa acessibilidade.

Para Alves (2011), de todas as modalidades de educação, a EaD surge como a mais democrática, por apresentar ferramentas tecnológicas que permitem ultrapassar todos os obstáculos na busca pelo conhecimento, distância, tempo e espaço.

Os dados do último censo da educação, divulgado em novembro de 2016, demonstram que o número de matrículas na educação superior presencial, que, em 2001, era de 3.030.754 passou para 6.633.545, em 2015, isto é, um aumento de aproximadamente 118,87%. Enquanto isso, na educação superior a dis-

tância o número de matrículas, que, no ano de 2001, era de 5.359 passou para 1.393.752, em 2015, o que representa um aumento de 25.907,69% (INEP, 2010; 2016). Os dados apresentados na Tabela 1 mostram que a EaD já deixou de ser uma modalidade educacional alternativa para atender às necessidades de formação profissional no país. A EaD no ensino superior já é uma realidade no Brasil, e o seu crescimento demonstra o quanto essa modalidade tem contribuído para a expansão do ensino superior no país.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, o número total de matrículas nos cursos de graduação no país no ano de 2015 foram de 8.027.297, e o número de matrículas nos cursos de graduação a distância chegaram a 17,36% desse total. Isso demonstra que aproximadamente um quinto do número de estudantes do ensino superior do país cursa uma universidade a distância e que o preconceito quanto a essa modalidade de ensino tem diminuído. Mais estudantes têm procurado a EaD, quer seja pela falta de tempo para estar diariamente em uma universidade ou pela qualidade de ensino apresentada por essa modalidade.

Tabela 1 – Evolução do número de matrículas em cursos de graduação (presencial e a distância) Brasil – 2001- 2015.

Ano	Presencial	EaD	Total	% EaD
2001	3.030.754	5.359	3.036.113	0,18%
2002	3.479.913	40.714	3.520.627	1,16%
2003	3.887.022	49.911	3.936.933	1,27%
2004	4.163.733	59.611	4.223.344	1,41%
2005	4.453.156	114.642	4.567.798	2,51%
2006	4.676.646	207.206	4.883.852	4,24%
2007	4.880.381	369.766	5.250.147	7,04%
2008	5.080.056	727.961	5.808.017	12,53%
2009	5.115.896	838.125	5.954.021	14,08%
2010	5.449.120	930.179	6.379.299	14,58%
2011	5.746.762	992.927	6.739.689	14,73%
2012	5.923.838	1.113.850	7.037.688	15,83%
2013	6.152.405	1.153.572	7.305.977	15,79%
2014	6.486.171	1.341.842	7.828.013	17,14%
2015	6.633.545	1.393.752	8.027.297	17,36%

Fonte: INEP, 2010 e 2016.

A próxima seção irá tratar do consórcio CEDERJ, referência no ensino a distância no estado do Rio de Janeiro.

2.1 O consórcio CEDERJ

O Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro, consórcio CEDERJ, foi iniciado em janeiro de 2000, com a assinatura de um convênio entre o Governo do estado do Rio de Janeiro e seis universidades públicas: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade

Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Desde o ano de 2011, conta também com o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET) (FIRMINO; VIEIRA, 2013; CASSIANO et al., 2016).

O CEDERJ, por ser um consórcio entre as universidades públicas no Estado do Rio de Janeiro, tem um modelo de EaD diferenciado dos outros existentes no país. O CEDERJ tem uma metodologia transdisciplinar, em que algumas disciplinas de um determinado curso são ofertadas por outras universidades do consórcio. Por exemplo, no curso de Administração, que pertence à UFRRJ, a disciplina Informática Básica é oferecida pela UFF, e a disciplina Formação Econômica Brasileira é oferecida pela UERJ.

Os objetivos do CEDERJ são: a) democratizar o acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade na modalidade de educação a distância, principalmente em locais não atendidos pelo ensino presencial (CASSIANO et al., 2016); b) permitir o acesso ao ensino superior daqueles que não podem estudar no horário tradicional; e c) atuar na formação continuada a distância dos professores do estado do Rio de Janeiro, com atenção especial aos professores da rede estadual de ensino médio (SILVA; SANTOS, 2006). O CEDERJ inicialmente ofereceu vagas nos cursos de graduação de Matemática, Física, Biologia, Química, Pedagogia e Tecnologia de Sistemas de Computação, além de cursos de extensão e capacitação para professores em diversas áreas de conhecimento (SPÍNDOLA; MOUSINHO, 2012). Atualmente também oferece vagas nos cursos de graduação em Administração, Administração Pública, Engenharia de Produção, Geografia, História, Letras, Segurança Pública e Social e Turismo (CEDERJ, 2017).

Quanto à sua estrutura, o CEDERJ tem o conceito de ensino a distância semipresencial, pois integra momentos a distância e momentos presenciais, desenvolvendo a autonomia do aluno para o processo ensino/aprendizagem (SPÍNDOLA; MOUSINHO, 2012).

Os momentos presenciais são realizados nos polos de apoio presencial, cuja importância para os cursos de EaD será esclarecida na seção seguinte.

2.2 A importância dos polos de apoio presencial para os cursos de EaD

Um dos elementos importantes na oferta dos cursos de graduação do consórcio CEDERJ são os polos de apoio presencial, para os quais foi adotado um modelo de financiamento e gestão com a parceria entre entes federativos, modelo inspirado na Universidade Nacional de Educação a Distância da Espanha, a UNED. Inicialmente, essa parceria envolveu o Governo do estado do Rio de Janeiro, através da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação Cecierj), os municípios que sediam os polos do CEDERJ e universidades públicas. Em 2006, agregou-se a essa iniciativa o governo federal, através da Universidade Aberta do Brasil

(UAB), atualmente sediada na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (CASSIANO et al., 2016).

O estado do Rio de Janeiro é constituído por 92 municípios, e o CEDERJ possui 32 polos de apoio presencial em 31 deles (CEDERJ, 2017). O Decreto nº 9.057/17 definiu o polo de EaD como uma unidade acadêmica e operacional descentralizada para o desenvolvimento de atividades presenciais dos cursos a distância. O polo é uma estrutura acadêmica de apoio pedagógico, tecnológico e administrativo às atividades de ensino e aprendizagem dos cursos, que deve dispor de uma infraestrutura adequada que disponibilize aos estudantes o acesso às tecnologias de informação e comunicação (TICs), indispensáveis à mediação didático-pedagógica dos cursos a distância, além de um corpo docente qualificado (BRASIL, 2013). Nos polos são realizadas as orientações para os estudos, as práticas laboratoriais, palestras, seminários e as avaliações presenciais (SOUZA, 2015).

O funcionamento dos polos de apoio presencial depende dos espaços cedidos pelas prefeituras dos municípios, geralmente alocados em escolas municipais, assim como, disponibilizam servidores municipais para atuarem no polo (FIRMINO; VIEIRA, 2013). Fica a cargo do estado a seleção dos tutores presenciais e do Governo federal o pagamento das bolsas de tutorias.

Em algumas regiões, o acesso à internet ainda é muito precário. Para os alunos dos cursos de EaD que convivem com essa realidade, o polo de apoio presencial é fundamental para o bom funcionamento do curso, pois, para é no polo de apoio presencial que esses alunos terão acesso ao ambiente virtual com maior facilidade (SOUZA, 2015).

Para o funcionamento dessa estrutura de suporte, é necessário investimento, é preciso que os polos de EaD, além de toda infraestrutura necessária para seu funcionamento, sejam espaços para pesquisa, ensino e extensão, pilares de uma universidade. É importante que haja troca de informação com outras instituições de ensino superior, contribuindo para a geração de novos conhecimentos que possibilitem melhorias na sociedade (SCHLÜNZEN, 2009).

Dessa forma, a localização dos polos é fundamental para o funcionamento dos cursos de EaD. Vários estudos foram realizados com o objetivo de proporcionar métodos para a melhor escolha para instalação dos polos de apoio presencial.

O CEDERJ, por meio de um estudo técnico em 1999, adotou como critérios para instalação de polos de apoio presencial: a população dos 92 municípios do Estado do Rio de Janeiro, o número de alunos que terminou no ano anterior o Ensino Médio em cada município, a distância entre os municípios (prevendo um deslocamento médio do estudante, da sua residência ao polo, inferior a cinquenta quilômetros), a existência de estradas conectando-as entre si e a inexistência de ensino superior presencial público no local (CASSIANO et al., 2016).

Já a Universidade Aberta do Brasil (UAB) criou dois tipos de polos, o polo associado e o polo efetivo, com diferentes critérios para sua instalação. O polo associado está instalado num *campus* de uma Instituição de Ensino Superior (IES), e o polo efetivo, localizado em municípios considerados de porte médio, isto é, entre 20 mil e 50 mil habitantes, responsáveis pela infraestrutura física, tecnológica e de recursos humanos (BRASIL, 2013).

Peixoto Filho (2016) desenvolveu uma ferramenta, apoiada em técnicas de auxílio multicritério à decisão, mais especificamente o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), com o objetivo de auxiliar no processo de tomada de decisão sobre os municípios mais propícios, no estado de Minas Gerais, para a abertura de novos polos de EaD. As alternativas são compostas por três grupos de municípios distintos que fazem parte de uma mesma região geográfica do estado de Minas Gerais, com atuação do Instituto Federal do Sudeste desse estado – *Campus Muriaé* –, para a instalação dos polos. Consequentemente, para a oferta de cursos na modalidade a distância, foram utilizados os seguintes critérios: população, residência com acesso à internet, vocação econômica, demanda futura e concorrência.

Peixoto Filho e Erthal Júnior (2016) desenvolveram um novo modelo de apoio ao processo decisório, voltado à abertura de polos de educação a distância baseado no método AHP, cujos critérios envolveram: população, residências com acesso à internet, vocação econômica, demanda futura e concorrência. Esse modelo foi aplicado em um cenário composto por três municípios do estado de Minas Gerais pertencentes a uma mesma região geográfica.

Em outro estudo, Peixoto Filho et al. (2015) propuseram uma ferramenta utilizando o método AHP, composta por dados e informações mais sólidos, para auxiliar no processo de tomada de decisão sobre os municípios mais propícios para a abertura de novos polos de EaD. Os critérios avaliados por eles foram: número de habitantes; público-alvo: faixa etária, escolaridade, renda *per capita*, residência com acesso à internet; arranjos produtivos locais; existência de escolas de nível médio; proximidade do município com universidades; concorrência local: existência de IES, de outros cursos EaD e de outros cursos ofertados pelo “Sistema S”.

Gomes Júnior, Soares de Mello e Soares de Mello (2008) aplicaram o método de Copeland para mostrar a influência do tamanho dos polos do CEDERJ nos diferentes municípios em que estão instalados, conhecendo a importância dos polos nas localidades onde atuam. Eles utilizaram como critérios para sua pesquisa: o número de cursos oferecidos, o número de alunos inscritos e o tempo de funcionamento de cada polo.

Entretanto não foram encontrados estudos que versam sobre a aplicação do método ANP para seleção de polos de apoio

presencial, o que contribuiria para auxiliar na melhor decisão dos gestores, pois o método ANP apresenta características que proporcionam soluções realísticas na tomada de decisão.

Para Shimizu (2010), um dos grandes desafios com que os gestores convivem diariamente é a tomada de decisão, para a qual é necessária a utilização de conhecimentos e habilidades que permitam a melhor escolha. Em se tratando de escolha de um local para instalação de um polo de apoio presencial para cursos de ensino a distância, a utilização de um modelo de tomada de decisão permite aos gestores avaliar critérios que melhor atendam à população, evitando, dessa forma, prejuízos ao erário, pois, uma escolha errada de local ocasionaria o fechamento do polo, onde houve investimento público, além da transferência de alunos para polos distantes de suas residências, o que poderia levar futuramente a desistência da tão sonhada graduação.

Na próxima seção serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados na confecção do modelo de apoio a decisão para instalação de polos de apoio presencial.

3 Procedimentos metodológicos

A presente pesquisa classifica-se como qualitativa, de caráter exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica, entrevistas e estudo de caso. Isso possibilitou a aplicação de um modelo de análise multicritério que traduziu em pesos os dados e informações coletadas, ponderando assim a definição do local ideal para implantação do polo de apoio presencial.

Este estudo foi realizado na região do Vale Médio Paraíba com sete municípios que não apresentam polos de apoio presencial do CEDERJ; são eles: Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Porto Real, Quatis, Rio Claro e Valença. A escolha do local para a realização da pesquisa foi devido ao fechamento de um polo de apoio presencial no município de Quatis, o que aguçou a curiosidade quanto aos atuais critérios utilizados para alocação de polos de EaD no estado do Rio de Janeiro.

Primeiramente foi feita uma pesquisa em algumas das mais importantes bases de dados (Web of Science, SciELO, SCOPUS e GOOGLE SCHOLAR) à procura de artigos que tratam do tema ensino a distância, com as palavras-chave “polos de apoio presencial”, “auxílio multicritério” e “método ANP”. Essa pesquisa inicial demonstrou a existência de estudos que tratam da utilização de modelos para auxílio na tomada de decisão em polos de apoio presencial de curso EaD.

Em seguida, foram realizadas pesquisas em documentos institucionais do CEDERJ e da UAB para descobrir quais são os critérios utilizados na alocação de polos de apoio presencial.

Na etapa seguinte, foi realizada uma entrevista com coordenadores de cursos a distância do CEDERJ e especialistas em EaD para definirem-se os principais critérios na implantação de um polo de apoio presencial.

Ao final, os critérios adotados foram: população residente, domicílios com computador, domicílios com internet, escolas com ensino médio e proximidade a um polo do CEDERJ.

Analisando os critérios, quanto maior a população residente no município, maior será o número de alunos alcançados com os cursos de graduação. Por se tratar de ensino a distância, o uso do computador e o acesso à internet são necessários, pois as atividades serão feitas via plataforma do CEDERJ. O maior número de escolas com ensino médio demonstra concentrar um número maior de estudantes que desejam cursar uma universidade. A proximidade de um município a outro que já possui um polo de apoio presencial do CEDERJ não gera qualquer impedimento para os alunos cursarem uma graduação, o que descaracteriza a implantação de um polo de apoio presencial nesse município.

Para os critérios de população residente, domicílios com computador, domicílios com internet e escolas com ensino médio foram coletados dados do Censo de 2010 no site IBGE cidades (IBGE, 2010). Para o critério proximidade a um polo do CEDERJ, foi estimada, através do *GoogleMaps*, a distância, em quilômetros, da sede da prefeitura do município candidato à implantação do polo ao polo de apoio presencial do CEDERJ do município mais próximo.

Após a definição dos critérios, escolheu-se o método *Analytic Network Process* (ANP) para permitir a tomada de decisão, isto é, para encontrar a melhor solução para o problema. A principal diferença desse método em relação aos outros é o fato de ele avaliar a dependência entre as estruturas da decisão, que representam os critérios e alternativas, o que permite um resultado mais confiável.

O método *Analytic Network Process* (ANP) é uma generalização do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP); ou seja, na prática, para se fazer o ANP, deve-se primeiramente executar o AHP (SAATY, 2005). Segundo Shimizu (2010), o método AHP tem sido empregado para situações de definição de prioridade, avaliação de custos e benefícios, alocação de recursos, medida de desempenho, pesquisa de mercado, entre outras.

Após definido o método, foram atribuídos pesos aos critérios de acordo com a escala fundamental desenvolvida por Thomas L. Saaty (SAATY, 2005). Tal escala traduz as avaliações qualitativas, que foram realizadas aos critérios e as alternativas, em valores numéricos.

Nessa etapa, foi aplicado um questionário fechado aos coordenadores de cursos a distância do CEDERJ e a especialistas em EaD para julgarem de acordo com a escala de valor de Saaty (1977), isto é, de 1 a 9, as suas preferências entre os critérios definidos para esta pesquisa.

A coerência dos julgamentos foi verificada por meio da Razão de Consistência, que aferiu um valor menor que 10%, permitindo obter o vetor de prioridade dos critérios e efetuar a normalização dos dados por critérios.

Após, os dados foram tratados através do *software SuperDecisions v2.8*, usado para tomada de decisão com dependência e *feedback* que implementa o método AHP e o método ANP e utiliza o mesmo processo de priorização baseado na comparação par a par de elementos. Esse *software* permite que os usuários criem *clusters* e *nodes*, fazendo as devidas ligações para garantir comparações adequadas entre os níveis. Após os julgamentos, o programa calcula as matrizes e as suas consistências, possibilitando a análise da decisão (SUPERDECISIONS, 2017).

4 Análise dos resultados

Para a aplicação do método ANP, é necessário o estabelecimento da rede, isto é, a estrutura de decisão, com a definição dos objetivos, critérios e alternativas, em que, posteriormente, podem ser aplicados os mesmos passos que quando utilizado o AHP. Tais passos incluem formação de matrizes de julgamentos, determinação de vetores de prioridades até a solução final com as prioridades globais do modelo (SAATY, 1980).

A Figura 1 mostra a rede na qual os critérios estão relacionados entre si. Neste estudo apenas os critérios domicílios com computador e domicílios com internet apresentam dependência.

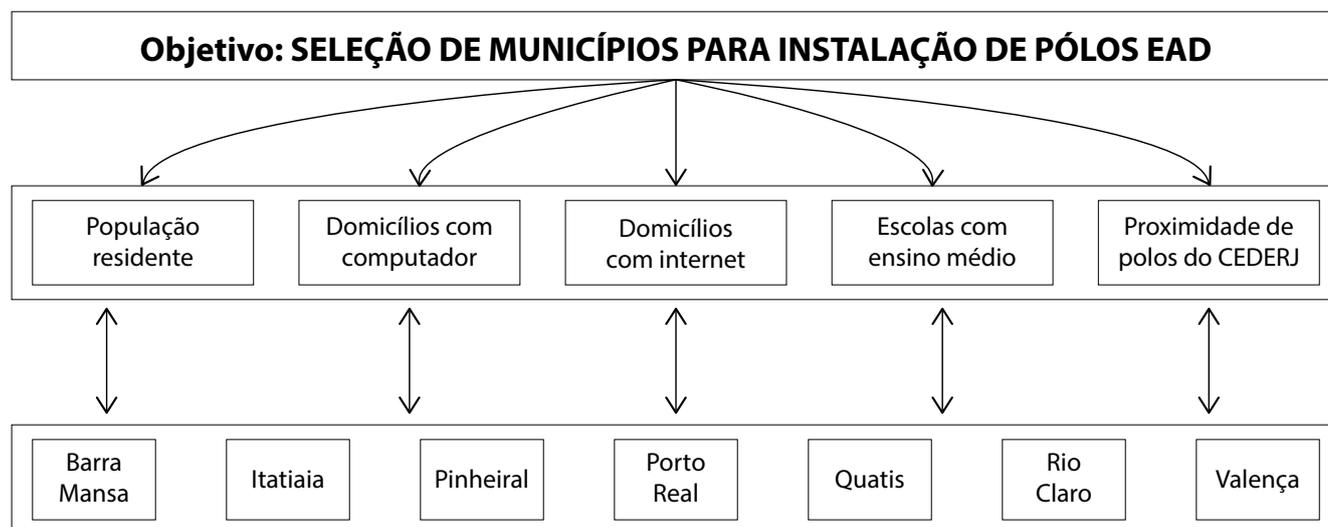
A seguir são formadas matrizes de julgamentos para o posterior cálculo das prioridades. Os julgamentos dos critérios nesta pesquisa foram feitos por especialistas em EaD e coordenadores de cursos de graduação do CEDERJ com base na escala de valor de Saaty (1977), que varia de 1 a 9. Os valores representam: 1 – igual importância; 3 – fraca importância; 5 – forte importância; 7 – muito forte; 9 – importância absoluta; e 2, 4, 6, 8 – valores intermediários. Na comparação par a par, utilizando a Escala de Saaty (1977), conforme a Tabela 2, os itens em julgamento foram arranjados em matrizes quadradas e os dados foram representados pela importância na relação entre linha e coluna.

Tabela 2 – Julgamento dos critérios.

População residente	1	5	3	6	2
Domicílios com computador	1/5	1	1/3	3	1/3
Domicílios com acesso à internet	1/3	3	1	4	2
Nº de escolas de ensino médio	1/6	1/3	1/4	1	1/4
Proximidade do polo do CEDERJ (km)	1/2	3	1/2	4	1

Fonte: Dados da pesquisa

Figura 1: Estrutura de decisão em rede pelo método ANP.



Fonte: Dados da pesquisa

De igual forma, outra matriz foi formada para avaliar as relações entre os critérios domicílios com computador e domicílios com internet, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Matriz de comparação entre os critérios.

Critério	Domicílios com computador	Domicílios com acesso à internet	Prioridades
Domicílios com computador	1	1/3	0,25
Domicílios com acesso à internet	3	1	0,75

Fonte: Dados da pesquisa

Posteriormente, foi verificado se havia consistência ou não na matriz de julgamentos, da seguinte forma: se o valor de Razão de Consistência (RC) fosse menor que 10%, os julgamentos eram coerentes; caso contrário, os julgamentos deveriam ser revistos (COSTA, 2002). Nesse caso, o valor de RC foi de 4,80%, menor que 10%, portanto, conclui-se que os julgamentos foram coerentes. A Tabela 4 mostra o resultado final das prioridades dos critérios.

Tabela 4 – Critérios e vetor de prioridades.

Critério	Vetor de prioridades
População residente	0,32819
Domicílios com computador	0,12896
Domicílios com acesso à internet	0,36180
Número de escolas com Ensino Médio	0,03739
Proximidade do polo do CEDERJ	0,14366

Fonte: Dados da pesquisa

O critério mais importante, de acordo com a Tabela 4, é o de domicílios com acesso a internet, comprovando a

importância dessa ferramenta para os cursos de EaD, uma vez que sem o acesso à internet é impossível acessar a plataforma do CEDERJ e acompanhar as aulas, os fóruns, enviar e-mails, realizar as avaliações a distância, se inscrever nas disciplinas, além de utilizar todos os serviços disponíveis por essa rede para pesquisa e informação.

Conforme a Tabela 4, a população residente é o segundo critério mais importante a ser verificado na instalação de um polo de apoio presencial, pois o número de habitantes de uma cidade deve ser suficiente para permitir que os recursos investidos na instalação do polo de apoio presencial sejam duradouros e que a demanda pelos cursos de graduação se mantenha constante.

No problema estudado, as alternativas podem ser avaliadas de forma direta quando comparadas aos critérios, por existirem dados quantitativos em cada caso. De qualquer forma, como não se pode misturar, em uma decisão, grandezas diferentes, é necessário transformar os valores de cada um desses objetivos em uma mesma unidade de medida (SHIMIZU, 2010).

A Figura 2 mostra os valores normalizados de importância de cada alternativa referentes a cada critério segundo dados do censo de 2010 (IBGE, 2010), com exceção do critério proximidade ao polo do CEDERJ, cujos dados foram extraídos do GoogleMaps.

Figura 2 – Normalização dos dados por critérios.

Município	População residente	Valor normalizado	Município	Domicílios com computador	Valor normalizado
Barra Mansa	177.813	0,5110	Barra Mansa	26.386	0,5624
Itatiaia	28.783	0,0827	Itatiaia	4.032	0,0859
Pinheiral	22.719	0,0653	Pinheiral	2.673	0,0570
Porto Real	16.592	0,0477	Porto Real	1.953	0,0416
Quatis	12.793	0,0368	Quatis	1.384	0,0295
Rio Claro	17.425	0,0501	Rio Claro	1.452	0,0310
Valença	71.843	0,2065	Valença	9.034	0,1926
Total	347.968	1,0000	Total	46.914	1,0000

Município	Domicílios com acesso à internet	Valor normalizado	Município	Proximidade ao polo do CEDERJ (km)	Valor normalizado
Barra Mansa	19.840	0,5757	Barra Mansa	10,9	0,0756
Itatiaia	3.023	0,0877	Itatiaia	16,7	0,1158
Pinheiral	2.021	0,0586	Pinheiral	12,8	0,0888
Porto Real	1.300	0,0377	Porto Real	20,2	0,1401
Quatis	951	0,0276	Quatis	24,1	0,1671
Rio Claro	841	0,0244	Rio Claro	34,3	0,2379
Valença	6.486	0,1882	Valença	25,2	0,1748
Total	34.462	1,0000	Total	144,2	1,0000

Município	N.º de escolas de ensino médio	Valor normalizado
Barra Mansa	18	0,3913
Itatiaia	2	0,0435
Pinheiral	5	0,1087
Porto Real	2	0,0435
Quatis	1	0,0217
Rio Claro	3	0,0652
Valença	15	0,3261
Total	46	1,0000

Fonte: Segundo IBGE Cidades, 2010; GoogleMaps, 2017.

O resultado final da aplicação do método, com a utilização dos critérios e alternativas propostas, pode ser observado na Tabela 5, com as prioridades de cada alternativa segundo os critérios estabelecidos, assim como a prioridade final para cada alternativa quando utilizado o método ANP.

Como mostrado na Tabela 5, o município de Barra Mansa tem a maior prioridade para implantação do polo de apoio presencial do CEDERJ, seguido de Valença. Esse resultado deve-se fundamentalmente a que ambos os municípios lideram em peso na quase totalidade dos critérios analisados.

Tabela 5 – Prioridades das alternativas.

Município	População residente	Domicílios com computador	Domicílios com internet	N.º de escolas com ensino médio	Proximidade do polo do CEDERJ	Vetor de decisão
Barra Mansa	0,5110	0,5624	0,5757	0,3913	0,0756	0,44207
Itatiaia	0,0827	0,0859	0,0877	0,0435	0,1158	0,08853
Pinheiral	0,0653	0,0570	0,0586	0,1087	0,0888	0,06961
Porto Real	0,0477	0,0416	0,0377	0,0435	0,1401	0,06216
Quatis	0,0368	0,0295	0,0276	0,0217	0,1671	0,05802
Rio Claro	0,0501	0,0310	0,0244	0,0652	0,2379	0,07880
Valença	0,2065	0,1926	0,1882	0,3261	0,1748	0,20081

Fonte: Dados da pesquisa

O modelo proposto atendeu ao objetivo, mostrando-se eficaz para definir o município para implantação do polo de apoio presencial do CEDERJ. O município mais adequado para isso foi Barra Mansa, que se destacou nos critérios população residente, domicílios com computador, domicílios com internet e número de escolas com ensino médio, perdendo apenas no critério proximidade a um município que possua um polo de apoio presencial do CEDERJ, devido a sua proximidade em relação ao município de Volta Redonda, cujo polo mais próximo é o de Barra Mansa.

5 Considerações finais

Apesar do grande crescimento, a modalidade de ensino a distância ainda sofre preconceito, logo, a escolha do local correto para implantação de um polo de apoio presencial permite uma eficiente alocação dos recursos públicos, evita prejuízos ao erário, amplia a oferta de educação superior, proporciona a um contingente maior da população o acesso ao ensino superior público e de qualidade, tornando tal modalidade o principal veículo para aprendizagem no país.

A pesquisa demonstrou que os cursos de graduação EaD apresentaram um aumento no número de matrículas, nos últimos quinze anos, superior ao dos cursos presenciais, sendo responsável em 2015 por 17,36% das matrículas nos cursos de graduação no Brasil. O CEDERJ é responsável por uma parte desse crescimento, pois, desde a sua criação, no ano de 2000, vem contribuindo para a expansão dos cursos de graduação a locais não atendidos pelo ensino presencial e permitindo o acesso ao ensino superior a todos que não podem estudar no horário tradicional.

Com o intuito de propor um modelo de apoio à decisão para implantação de polos de apoio presencial, realizou-se, primeiramente, uma busca na literatura sobre o tema ensino a distância combinado com os termos “polo de apoio presencial”, “auxílio multicritério” e “método ANP”, que demonstrou a existência de alguns estudos que tratam do tema, assim como a utilização de diferentes critérios e modelos de apoio ao processo decisório. Tais estudos foram essenciais para embasar a escolha dos critérios que formam o modelo proposto e consequentemente a escolha do melhor município para implantação do polo de EaD.

A utilização do método ANP permitiu a elaboração de uma estrutura em rede capaz de facilitar o processo decisório, por meio da interação dos critérios domicílios com computador e domicílios com acesso à internet, permitindo maior precisão no resultado. Através da análise multicritério, com a utilização do *software Super-Decision v2.8* para o tratamento dos dados, foi possível encontrar o melhor município para implantação do polo de apoio presencial.

O município de Barra Mansa foi o que apresentou o conjunto das melhores características para a implantação do polo de EaD na região do Vale Médio Paraíba, seguido do município de Valença. Seguindo os critérios atuais do CEDERJ, segundo os quais a prioridade máxima de localização entre polos é uma distância aproximada de cinquenta quilômetros, o município de Barra Mansa não seria analisado como possível sede, dada a proximidade com o polo de Volta Redonda; por esse critério o melhor colocado, então, seria o município de Rio Claro.

O critério mais importante analisado foi o de domicílios com internet, pois essa ferramenta é fundamental para que se tenha um bom rendimento no ensino a distância. Afinal, sem internet é impossível acessar o ambiente virtual de aprendizagem e acompanhar as aulas, os fóruns, realizar as avaliações a distância, se inscrever nas disciplinas, além de utilizar todos os serviços disponíveis na internet para pesquisa e informação.

Para os alunos que não têm acesso à internet em suas residências, o polo de apoio presencial é de grande importância, para que eles possam acessar o ambiente virtual de aprendizagem e prosseguir em seus estudos.

A partir do modelo apresentado e dentre os critérios utilizados, constatou-se que o município de Quatis não seria contemplado com a implantação de um polo de apoio presencial, haja vista que esse município já sediou um polo do CEDERJ, oferecendo o curso superior de Administração, tendo, porém, as suas atividades encerradas. Isso demonstra que proximidade a outro polo do CEDERJ não pode ser o critério mais importante para implantação de um polo de EaD e que os critérios devem ser analisados em conjunto e não individualmente, o que evidencia a factibilidade do modelo utilizado.

Constataram-se como limitações da pesquisa: a concentração do estudo em uma única região do estado do Rio de Janeiro e não levar em conta o fato de que as variáveis de cunho político podem também interferir na sustentabilidade de um polo. Sugere-se como agenda de pesquisa que o modelo seja implementado em outras regiões do estado do Rio de Janeiro, confirmando a sua eficácia na escolha de municípios para sediar polos de apoio presencial do CEDERJ.

Referências

- ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*, São Paulo, v.10, n.21, 2011.

- ARRUDA, D. E. P.; ARRUDA, E. P. Educação a distância no Brasil: políticas públicas e democratização do acesso ao ensino superior. *Educação em Revista*, Belo Horizonte. v.31. n.3. p.321-338. jul./set., 2015.
- BRASIL. Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017. Regulamenta o art. 80 da Lei de diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 26 maio 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9057.htm#art24>. Acesso em: 31 maio 2017.
- _____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- _____. Orientações básicas sobre polos do sistema Universidade Aberta do Brasil. 2013. Disponível em: <https://www.ead.unb.br/arquivos/legislacao/instrucoes/orientacoes_basicas_sobre_polos_uab.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2017.
- CASSIANO, K. M, et al. Distribuição espacial dos polos regionais do Cederj: uma análise estatística. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v.24, n.90, p. 82-108, jan./mar., 2016.
- CEDERJ. Portal consórcio Cederj/ Fundação Cecierj. Polos. Disponível em: <<http://CEDERJ.edu.br/CEDERJ/polos/>>. Acesso em: 20 abr. 2017.
- COSTA, H. G. *Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2002. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2004/pdf/arq0279.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2017.
- FIRMINO, D. L. F.; VIEIRA, J. J. Consórcio Cederj: uma análise crítica. Seminário Internacional Inclusão em Educação: Universidade e Participação. **Anais**. Rio de Janeiro, maio 2013. Disponível em: <<http://www.lapeade.educacao.ufrj.br/anais/files/WSM31A54.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2017.
- GOMES JÚNIOR, S. F.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; SOARES DE MELLO, M.H.C. Utilização do método de Copeland para avaliação dos polos regionais do CEDERJ. *Rio's International Journal on Sciences of Industrial and Systems Engineering and Management*, v. 2, n.1, p. 87-98, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2017.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior, 2010. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2010/divulgacao_censo_2010.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.
- _____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Censo da Educação Superior, 2016. Disponível em: <http://sistemascensosuperior.inep.gov.br/censosuperior_2016/>. Acesso em: 15 maio 2017.
- PEIXOTO FILHO, J., et al. Análise multicriterial para seleção de local para abertura de um polo de educação a distância. In: *Anais XXI Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, Bento Gonçalves, RS, 2015. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_191.pdf. Acesso em: 15 abr. 2107.
- PEIXOTO FILHO, J. Modelagem multicriterial aplicada a seleção de municípios para abertura de polos de educação a distância. 2016. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Engenharia de Produção, Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2016.
- PEIXOTO FILHO, J.; ERTHAL JÚNIOR, M. Seleção de municípios para a abertura de polos EaD: uma tomada de decisão baseada em uma modelagem multicritério. In: *Anais XXII Congresso Internacional ABED de Educação a Distância*, Águas de Lindóia, SP, 2016, v.22, p.1-1. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2016/trabalhos/129.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- SAATY, T. L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*, v.15, p.234-281, 1977.
- _____. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980.
- _____. *Theory and applications of the analytic network process: decision making with benefits, opportunities, costs and risks*. Pittsburgh: RWS, 2005.
- SCHLÜNZEN, K. J. Educação a distância no Brasil: caminhos, políticas e perspectivas. *ETD – Educação Temática Digital*, Campinas, v.10, n.2, p.16-36, jun.2009.
- SHIMIZU, T. *Decisão nas organizações*. 2.ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010. 419 p.
- SILVA, M.; SANTOS, E. *Avaliação da aprendizagem em educação online: fundamentos, interfaces e dispositivos, relatos de experiências*. São Paulo, SP: Edições Loyola, 2006.
- SOUZA, J. B. A. *A contribuição dos polos presenciais na EaD: um estudo exploratório: Congresso Nacional de Ambientes Hipermedia para a Aprendizagem*. São Luís, Maranhão, jun. 2015. Disponível em: <http://conahpa.sites.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/06/ID32_Souza.pdf>. Acesso em: 17 maio 2017.
- SPÍNDOLA, M.; MOUSINHO, S. H. Cederj: um caminho na direção da educação inclusiva. *Ead em foco*, Rio de Janeiro, Fundação Cecierj, n. 2, nov. 2012.

SUN, P. et al. What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, v.50, p.1183-1202, 2008.

SUPERDECISIONS. Creative Decisions Foundations. Software de apoio à decisão. Disponível em: <https://www.superdecisions.com/tutorials/index.php?section=2_8>. Acesso em: 12 abr. 2017.

WAQUIL, M. P., et al. Educação a distância e comunidades virtuais de aprendizagem: novos espaços, novas possibilidades. *Revista Competência*, Porto Alegre, RS, v.2, n.1, p.43-57, 2009.

WEIDLE, D.; KICH, J. I. D. F.; PEREIRA, M. F. Projeto UAB: Uma Análise estrutural dos polos de apoio presencial do curso de Administração da UFSC. *Revista GUAL*, Florianópolis, Edição especial, p.94-114, 2011.