



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



# O USO DO MÉTODO AHP PARA A SELEÇÃO DA MELHOR MANEIRA DE MIGRAR SERVIDORES DE BANCOS DE DADOS DE UMA DETERMINADA EMPRESA

**Jorge Luiz Grivot Maia**  
Grivot@gmail.com  
PETROBRAS/UFF

**Leandro dos Santos Gaspar**  
lsg.gaspar@gmail.com  
PETROBRAS/UFF

**Dalessandro Soares Vianna**  
dalessandrosoares@yahoo.com.br  
UFF

**Edwin Benito Mitacc Meza**  
emitacc@gmail.com  
UFF

**Resumo:** Este artigo apresenta a utilização do método AHP (Analytic Hierarquic Process) para a escolha da melhor alternativa de migração de servidores de bancos de dados de uma empresa de petróleo para uma infraestrutura externa contratada. Esta migração ocorreu efetivamente em outubro de 2014. Na época, a decisão foi baseada na avaliação de especialistas de infra estrutura. Neste artigo, serão apresentadas todas as alternativas de migração e, também, quais os critérios que estas alternativas deveriam atender. Finalmente, comparando-se a alternativa escolhida feita pelos especialistas e a alternativa selecionada pelo método AHP, verificou-se que a alternativa escolhida foi a mesma, porém a utilização do método traz a vantagem da documentação de todo o processo de seleção, o que facilita novas migrações.

**Palavras Chave:** AHP - Petróleo e Gás - Migração - -



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



## 1. INTRODUÇÃO

Uma grande empresa do ramo de petróleo, procurando reduzir os custos de infraestrutura de TIC, resolveu terceirizar a estrutura física e a operação de alguns dos seus bancos de dados, utilizando uma modalidade de computação em nuvem. O intuito é só despendar esforço no que é estratégico para a continuidade da operação. Para isto foi feito um contrato com uma empresa que assumiria a responsabilidade de armazenamento, administração e operação de todos os bancos de dados.

Esta empresa de petróleo possui vários ambientes de Bancos de Dados (BD): Produção, Homologação, Manutenção e Desenvolvimento. Cada um destes ambientes possui uma grande quantidade de BD ativos; a parada ou perda de informações de um destes BD pode causar perdas de tempo e dinheiro. No ambiente de Produção estão armazenados mais de duzentos bancos de dados ativos.

O problema era como fazer esta migração com o menor impacto possível nos sistemas que estão em desenvolvimento, manutenção e/ou homologação sem atrapalhar as equipes que estão trabalhando. No ambiente de Produção existia também a necessidade de parar o menor tempo possível, pois existiam sistemas que não podiam parar nem durante o fim de semana.

Este era um problema complexo, pois existiam vários critérios que deviam ser considerados nas soluções, tais como segurança, tempo de execução, prazo para conclusão, confiabilidade, custo, satisfação dos usuários, impacto na produção e possibilidade de retorno. Para atender a essas necessidades, existiam varias alternativas, onde cada uma tinham suas vantagens e desvantagens.

O problema em questão, aconteceu em outubro de 2014, e foi solucionado por uma equipe de especialistas em infraestrutura. Neste trabalho, será usado o método AHP (Analytic Hierarquic Process) para descrever todas as alternativas e critérios que foram consideradas pela equipe de especialistas que trabalhou na solução do problema de migração no passado. Ao final será analisado o resultado do método podendo comparar com a escolha feita pela equipe de especialistas que trabalhou no caso real. Também serão levantadas possíveis vantagens e desvantagens da utilização do método.

Nas próximas seções será descrito o problema mais detalhadamente, serão apresentados os critérios para a resolução e as alternativas propostas, será detalhada a aplicação da metodologia AHP sobre o problema, será feita uma análise dos resultados e serão apresentadas às conclusões do trabalho.

## 2. O MÉTODO AHP

Na década de 70 os métodos multicritérios começaram a ganhar força como uma proposta para os métodos de tomada de decisão baseados em programação matemática que solucionavam apenas uma função objetivo (MOREIRA, 2007). Segundo Cavalcante e Almeida (2005), os métodos de Apoio Multicritério a Decisão (AMD) procuram fornecer soluções para problemas que precisam avaliar múltiplas alternativas com diferentes critérios. Thomas L. Saaty desenvolveu o método AHP (Analytic Hierarquic Process) que se tornou um padrão na Escola Americana de Apoio Multicritério à Decisão (COSTA, 2006).

O método AHP possibilita a classificação e a comparação de critérios. Os critérios podem ser qualitativos ou quantitativos, pois as comparações são feitas de forma relativa entre as alternativas (SANTOS, 2005).

Segundo Costa (2014), o método AHP consiste basicamente nas seguintes etapas:

- Definir o objetivo a ser alcançado;



- Definir as alternativas;
- Definir uma hierarquia de critérios mais facilmente analisáveis e comparáveis;
- Avaliar as alternativas duas a duas em relação aos critérios; e
- Determinar a avaliação global de cada alternativa.

Na Figura 1 pode-se visualizar graficamente a hierarquia de critérios e alternativas.



**Figura 1:** Exemplo de hierarquia de critérios/objetivos.

Com a hierarquia construída, os tomadores de decisão comparam as alternativas, duas a duas, dentro de cada um dos critérios. Para fazer as comparações é utilizada uma escala que indica o quanto um elemento é importante sobre outro elemento (SAATY, 2008). A Tabela 1 apresenta a escala proposta por Saaty (1990).

**Tabela 1:** A Escala fundamental de Saaty.

Intensidade de importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	A duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada de uma sobre a outra (um pouco mais importante)	A experiência e o juízo favorecem uma atividade levemente em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial (muito mais importante)	A experiência e o juízo favorecem fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito grande	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrado na prática.
9	Importância extrema ou absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, como o mais alto grau de segurança.
2,4,6,8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado de Saaty, 1990.

Após a avaliação, é feita uma análise de coerência, que é uma das vantagens do AHP. Maiores detalhes sobre o método AHP, e descrição dos seus fundamentos matemáticos, podem ser encontrados em (COSTA, 2006).

### 3. COMPUTAÇÃO NA NUVEM

Segundo Buya et al. (2009), com o avanço da Tecnologia da Informação e da Comunicação, vem crescendo cada vez mais a visão de que a computação será um dia a quinta utilidade (depois de água, eletricidade, gás e telefonia). A partir desta visão de computação utilitária, têm surgido vários paradigmas, entre eles a de computação em nuvem – CN ou em inglês *Cloud Computing* – em que a empresa contrata um serviço de infraestrutura que fica em um Datacenter de hardware externo. Para Riittinghouse e Randsome (2010), computação



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



utilitária pode ser definida como uma provisão de computação e armazenamento como um serviço medido, similar ao modelo tradicional.

A Computação em Nuvem está relacionada a um modelo de terceirização de serviços de TI, pois tem como objetivo entregar a aplicação e a infraestrutura para terceiros. Muitas empresas têm buscado reduzir seus custos e passar a dar foco no negócio terceirizando os serviços de Tecnologia da Informação. Esta terceirização propõe migrar para a internet, o processamento, o armazenamento de informações e tudo o que acontece dentro do computador. Os usuários não mais necessitam acessar e-mails, documentos e até mesmo rodar alguns aplicativos instalados em seu computador. Desta forma, as empresas identificaram uma oportunidade de reduzir consideravelmente seus investimentos em infraestrutura própria de TI (OLIVEIRA, 2011).

Para Baptista (2009, apud KIMBAL, 2008), na visão de negócio, a CN é uma forma de se alcançar escalabilidade e disponibilidade.

A infraestrutura de um provedor de Computação em Nuvem baseia-se em seis componentes, segundo Rittinghouse e Ransome (2009):

- Computadores/servidores;
- Rede de Computadores;
- Conectividade de Internet;
- Plataforma virtualizada;
- Nível de Acordo de Serviços; e
- Computação.

No entender de Slabeva (2009), as nuvens podem ser classificadas da seguinte forma:

- Nuvens Públicas: é um Datacenter de Hardware e Software que expõe seus serviços a companhias e consumidores via internet;
- Nuvens Privadas: refere-se aos Datacenters internos de uma organização. É um tipo de nuvem totalmente proprietária de uma empresa que tem controle total sobre as aplicações que rodam na sua infraestrutura.
- Nuvens Híbridas: é a combinação de nuvem pública com nuvem privada que permite que uma organização rode alguns aplicativos numa nuvem interna e outros numa nuvem pública.

Maiores detalhes sobre computação em nuvem podem ser encontrados em (SOUZA, 2009).

#### **4. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA**

Como descrito na introdução, o problema era como migrar os servidores de banco de dados de uma instalação fixa para outra, com o mínimo de impacto sobre os dados e os usuários. Procurava-se minimizar o tempo de parada dos sistemas atendidos por esses servidores.

No processo de migração estavam envolvidas as áreas de infraestrutura de banco de dados, Servidores WEB, desenvolvimento e manutenção de sistemas, clientes de várias áreas - cada um com suas necessidades, conhecimentos e obrigações. O planejamento exigia muita negociação para atender ao número máximo de requisitos levantados.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



O projeto de migração exigiu primeiro que fossem levantadas as dificuldades e necessidades para a execução do processo de transferência dos servidores. O resultado é apresentado a seguir:

- O servidor possuía aproximadamente 200 bancos de dados de diversos sistemas dos mais simples aos mais complexos.
- Existiam muitos bancos que são interligados entre si e não funcionam sem o outro.
- No servidor de Produção estava alocado um sistema de controle de acesso que atendia a muitos sistemas deste e de outros servidores; sua parada significa a parada de todos os sistemas que se utilizam deste controle.
- Existiam sistemas que não podiam parar por muito tempo nem durante os fins de semana, pois podiam causar problemas legais ou até perdas de produção e prejuízo financeiro.
- Existiam cargas de dados que alimentam estes bancos diariamente que vinham de outros servidores que não migrariam.
- Alguns dos bancos de dados eram muito grandes, o que dificulta a sua cópia por levar muito tempo e seu retorno em caso de um problema de migração.
- Existiam vários ambientes a serem migrados, que influenciavam na rotina normal de operação; alguns podem parar durante o fim de semana, outros geravam um grande transtorno.
- O prazo para a migração estava se esgotando, pois a data limite estava chegando. A equipe de Banco de dados com os desenvolvedores apresentaram as varias possibilidades para a execução da transferência de servidores, partindo de experiências anteriores, avaliando os riscos e vantagens das propostas

## **5. APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP**

Neste trabalho foi utilizado método multicritério de auxílio à decisão AHP para avaliar a escolha feita anteriormente e documentar todos os critérios e alternativas avaliadas. Foi optado pelo uso da ferramenta ExpertChoice (EXPERTCHOICE, 2015).

O objetivo a ser alcançado é verificar qual seria a melhor alternativa para a migração dos Bancos de Dados (BD) de infraestrutura própria para de terceiros. A alternativa de migração dos Bancos de Dados selecionada deve atender prioritariamente algumas necessidades do processo e clientes:

1. Satisfazer o máximo de usuários possíveis, evitando desgaste e problemas com os clientes;
2. Afetar o mínimo a produção, reduzindo os tempos de paradas dos sistemas envolvidos diretamente com o negócio da empresa;
3. Gastar o mínimo, pois existe um orçamento limitado para esta migração;
4. Garantir a integridade dos dados, evitando perdas de informações, e possibilitando o retorno do funcionamento dos servidores com o mínimo de impacto;
5. Atender o prazo limite, pois, a data para o término já está estipulada.

Os objetivos definidos apresentam um direcionamento de onde deseja-se chegar. Deve-se, então, decidir quais critérios usar para avaliar as alternativas propostas como solução do problema. Existem vários critérios e alternativas a serem considerados, realizou-se um





28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
— TEMA 2015 —  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



levantamento junto a equipe que trabalhou no projeto e verificou-se que os principais critérios eram:

1. Menor tempo de parada - este critério é muito importante, pois os tempos de parada dos bancos de dados influenciavam na produção, na satisfação do usuário e nos custos indiretos.
2. Afetar o mínimo o Negócio fim (Produção de petróleo) - este critério leva em consideração que alguns sistemas, que funcionavam em regime de 24x7 de disponibilidade são prioritários para o negócio da empresa e devem ter o seu tempo de indisponibilidade reduzido, enquanto outros sistemas administrativos podem ter um tempo de parada maior.
3. Gastos mínimos em ajustes - este critério deve ser usado para ver se a solução técnica é executada a um custo razoável, pois não adianta a solução ótima se o custo for inviável.
4. Possibilidade de retorno ao estado anterior - a solução deveria garantir a possibilidade de retorno aos servidores anteriores se acontecer uma falha na migração.
5. Menor tempo total gasto - a solução deverá ser executada em um curto espaço de tempo, pois a data limite estava próxima. Isso implicava em ter pouco tempo para adaptações dos sistemas.

Os critérios apresentados acima atendiam aos objetivos do projeto de migração, e foram levados em consideração na hora de analisar as alternativas propostas para a migração dos servidores de banco de dados.

Após os levantamentos de critério e alternativas que foram considerados na época da migração. Foi usado o método AHP para dimensionar qual o peso de cada um dos critérios na hora de avaliar a melhor das alternativas propostas. A matriz com as comparações dos pesos entre os critérios é apresentada na Figura 2. Estas matrizes foram elaboradas com auxílio de especialistas da área de Banco de dados e da área de desenvolvimento acostumados a este tipo de operação. O critério mais importante é “Afetar o mínimo o Negócio fim” e o que teve o menor peso foi “Gastos Mínimos”.



**Figura 2:** Matriz de comparação de pesos entre os critérios.

A equipe responsável por executar a migração dos BD apresentou cinco alternativas, as quais foram analisadas verificando os seus prós e contras. Em cada alternativa foram levados em consideração os critérios definidos anteriormente:

1. Copiar tudo de uma vez para o novo servidor (solução mais prática) - esta solução tinha a vantagem de se acontecesse algum problema era só voltar com o servidor anterior, que daria uma segurança total a equipe de banco de dados. A desvantagem era que devido ao tamanho dos bancos de dados envolvidos, seria



- necessária uma parada muito longa. Criando uma alta insatisfação dos usuários, além de um problema em relação a afetar a produção.
2. Manter os dois servidores funcionando simultaneamente - esta solução envolvia que a cada banco de dados migrado para o outro servidor, os sistemas que acessam estes bancos deviam ser alterados com a mudança de servidor. Estas soluções tinham a vantagem de que a mudança poderia ser parcial e com um intervalo pequeno de parada dos bancos. O problema era que para cada banco migrado tinha-se que alterar as conexões dos sistemas; como existiam sistemas antigos e em várias tecnologias, isto podia envolver muito trabalho com uma grande probabilidade de problemas. A alternativa gerava alto custo de manutenção e exigia um tempo grande de manutenção nos sistemas, que eram dois dos critérios.
  3. Criar um terceiro servidor - esta solução consistia em se trabalhar com 3 servidores (atual, novo, prioritário). Primeiro, são selecionados os sistemas críticos, que não podem parar. Como se trata de um conjunto menor de sistemas (consequentemente, menos dados), eles seriam alterados e migrados mais rapidamente para o servidor prioritário. Depois é realizada a cópia de uma vez de todos os outros sistemas restantes para o servidor novo. Esta copia pode levar um pouco mais de tempo, pois os sistemas prioritários já estão funcionando. A vantagem desta alternativa é que os sistemas críticos parariam pouco tempo. A desvantagem continuaria na parada muito grande dos outros sistemas, mas estes não são prioritários.
  4. Copiar cada ambiente em um dia diferente - é uma boa solução, pois os ambientes de homologação, manutenção e desenvolvimento não funcionam durante o fim de semana. O ambiente de produção é que seria o problema, pois os bancos são maiores e nem todos poderiam parar durante o fim de semana. Esta solução possui os mesmos problemas da primeira proposta.
  5. A última proposta é um misto da terceira e quarta - primeiro se migra os ambientes que não são de produção e desta forma são reduzidos o número de servidores a migrar. Criar-se um terceiro servidor para os sistemas críticos que são migrados individualmente para este. Com os sistemas não críticos é feita uma migração em duas ondas: primeiro migra-se os sistemas de controle de acesso, do qual a maioria dos sistemas depende, e outros sistemas que devem ficar pouco tempo parado. Após a migração desses sistemas, troca-se os nomes dos servidores e libera este novo servidor para o acesso. Por último copia-se os sistemas restantes. É a forma mais rápida de ser feita a operação e também a que deixa os usuários o menor tempo possível sem sistemas. Porém era a mais difícil de ser executada, pois envolvia um grande trabalho de planejamento e trabalho prévio, com uma alta dose de risco, pois se algo der errado no final pode-se ter que voltar os servidores anteriores. Nesta alternativa ainda precisa-se decidir o que acontece com os dados atualizados nos sistemas que estavam liberados para os usuários; uma opção é negociar com os clientes como será o tratamento para os dados que foram atualizados. Outro problema causado por esta solução é o alto custo de manutenção dos sistemas críticos.

Como foi visto, as opções eram muitas e todas apresentam suas vantagens e desvantagens. Usando-se o método AHP foi realizada, para cada um dos critérios citados, a comparação entre as alternativas usando a escala de Saaty, para dimensionar os pesos das alternativas em relação aos critérios. Isto acabou por gerar cinco matrizes de análises. Nas



Figuras 3 a 7 serão apresentadas as matrizes resultantes da utilização do método AHP para este problema, visando auxiliar na escolha da melhor solução para a migração dos bancos de dados.



Figura 3: Matriz e gráfico de comparação em relação ao critério “Afetar o Negócio Fim”.

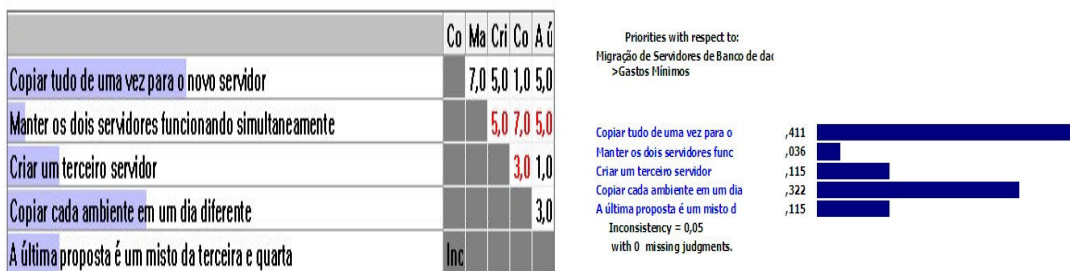


Figura 4: Matriz e gráfico de comparação em relação ao critério “Gastos Mínimos”.

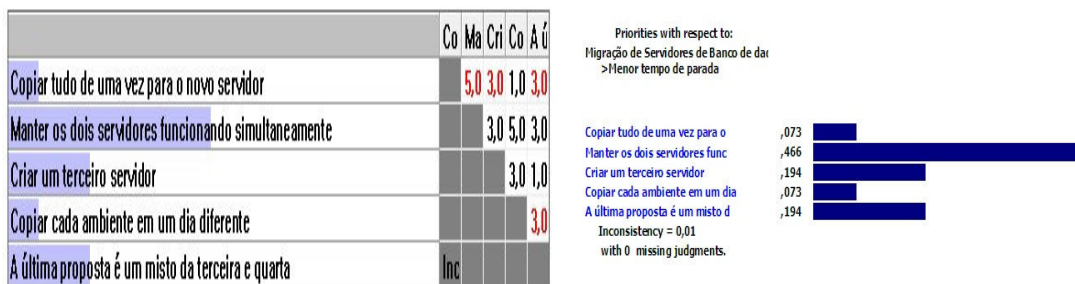


Figura 5: Matriz e gráfico de comparação em relação ao critério “Menor Tempo de Parada”.

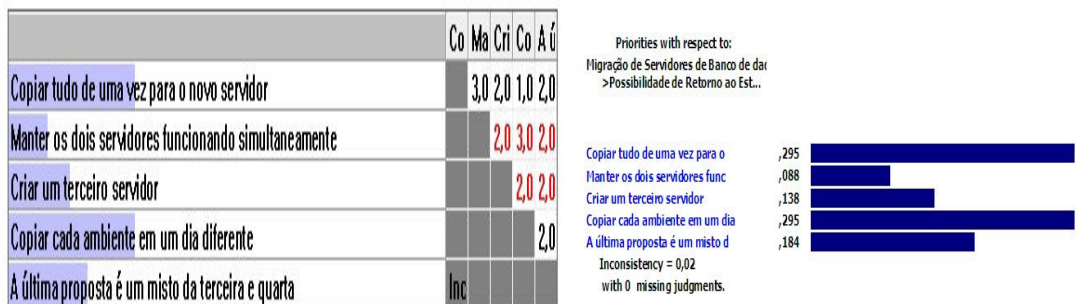


Figura 6: Matriz e gráfico de comparação em relação ao critério “Possibilidade de Retorno ao Estado Anterior”.



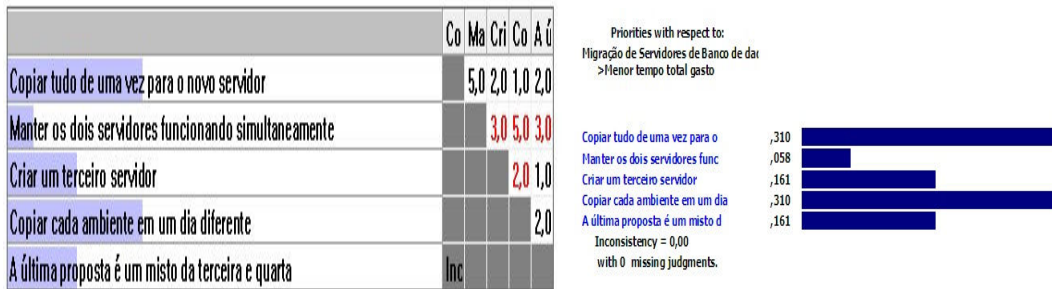


Figura 7: Matriz e gráfico de comparação em relação ao critério “Tempo Total Gasto”.

## 6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após aplicação do método AHP, foi exibida as alternativas com as suas pontuações em cada um dos critérios. O ExpertChoice fornece ferramentas que podem ser usadas para a análise dos resultados. O gráfico da Figura 8 é um uma ferramenta de grande auxílio.

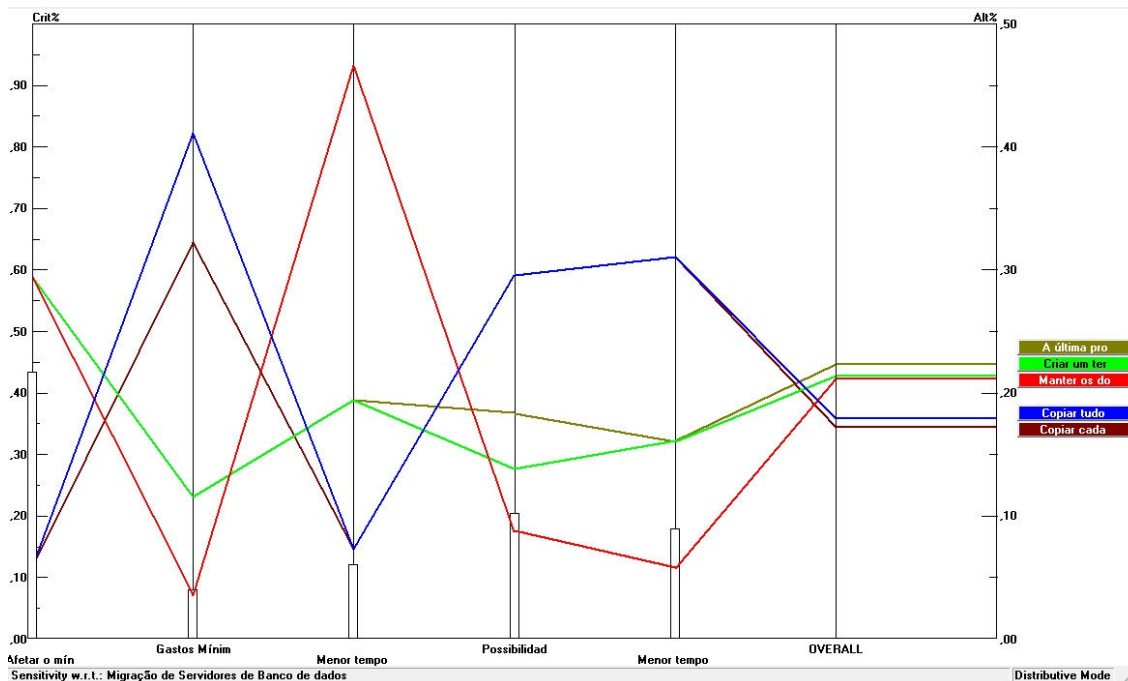


Figura 8: Gráfico das alternativas.

Como o gráfico da Figura 8 mostra, todas as alternativas propostas estão próximas ao final da aplicação do método. Pode-se observar que as opções “Copiar tudo de uma vez para o novo servidor” e “Copiar cada ambiente em um dia diferente” tinham um problema sério em afetar muito a produção.

No critério de gastos mínimos, a opção “manter dois servidores funcionando simultaneamente” era uma grande interrogação, pois não existia como prever o tempo gasto e o custo nas alterações dos sistemas. Nas opções “Criar um terceiro servidor” e “Um misto da terceira e quarta alternativa”, os custos poderiam ser controlados, pois pode-se escolher quais sistemas serão alterados.

No critério “Possibilidade de retorno” a alternativa “Um misto da terceira e quarta alternativa” é melhor que as opções “Manter dois servidores funcionando simultaneamente” e “Criar um terceiro servidor”.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



No critério “menor tempo para se executar”, apesar das alternativas “Copiar tudo de uma vez para o novo servidor” e “Copiar cada ambiente em um dia diferente” serem melhores que as outras opções, elas não são viáveis, pois afetam muito a produção.

## 7. RESULTADO DA MIGRAÇÃO

A seguir é apresentado como ocorreu, na prática, esta migração:

- Primeiro foi realizada a migração dos ambientes de Desenvolvimento, Manutenção e Homologação; cada um em um fim de semana separado. Desta forma, todos migraram com sucesso.
- Em paralelo, foram selecionados os 20 sistemas críticos e estes foram alterados para rodarem no terceiro servidor criado. Estes foram migrados, cada um, após testes em sincronismo entre a área de servidores web e bancos de dados. Desta forma, as paradas restringiram-se ao tempo da cópia dos dados, causando o mínimo de insatisfação nos clientes e reduzindo a possibilidades de perdas.
- Existia um problema em um sistema onde a base de dados era equivalente a quase 50% dos dados a serem migrados, mas este sistema possui pouca atualização nas informações, pois é uma base de apoio a manutenção de sistemas. Neste caso, foi feito um acordo com o cliente para o sistema ficar sem atualizações e iniciou-se a cópia de seus dados para o novo servidor 4 dias antes da migração.
- A migração foi executada em duas etapas: (i) na primeira etapa foram copiados o sistema de controle de acesso e os sistemas críticos, que por problemas tecnológicos não puderam ir para o terceiro servidor. Esta operação começou as 18:00 da sexta-feira após o expediente e terminou as 20:30 do mesmo dia, causando o mínimo de impacto possível. (ii) a cópia dos outros sistemas começou logo a seguir, com previsão de acabar por volta das 13h do sábado. No entanto, as 7:00 de sábado todos os sistemas já haviam sido copiados; após os testes, por volta das 12:00, todos já estavam rodando sem problemas.

A migração pode ser considerada um sucesso, por ter causado poucos transtornos e ter sido executada plenamente dentro da janela planejada.

## 8. CONCLUSÕES

A utilização do método AHP trouxe transparência ao processo, confirmando as decisões dos especialistas envolvidos, uma vez que a alternativa escolhida na utilização do método foi a mesma. Outra vantagem da utilização do método foi a documentação dos critérios que foram avaliados e as alternativas que foram analisadas. Este tipo de conhecimento costuma ficar apenas na mente das pessoas que participaram do processo e é comum se perder com o tempo. Além de possibilitar a passagem de experiências em uma futura operação de migração de servidores.

## 9. REFERÊNCIAS

**BUYA, Rajkumar, et. al.** Cloud Computing and Emerging IT Platforms: Vision, Hype, and Reality for Delivering Computing as the 5th Utility. University of Melbourne, Australia, Vienna University of Information Systems, Austria, 2009.

**CAVALCANTE, C. A. V., ALMEIDA, A. T. de.** Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situações de incerteza. Pesquisa Operacional, v.25, n.2, p. 279-296, mai / ago de 2005.



28 · 29 · 30  
de OUTUBRO

**XII SEGET**  
SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
TEMA 2015  
Otimização de Recursos e Desenvolvimento



**COSTA, J.J.; LIMA, T.J.B.; MEZA, E.B.M.; TAMMELA, I.** Uso do método AHP clássico para auxiliar na escolha de um novo curso superior em um campus da UFF no interior. Congresso Nacional de Excelência de Gestão - CNEG. 2014.

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

**EXPERTCHOICE.** Disponível em: <<http://expertchoice.com>>. Acesso em 23 mar. 2015.

**KIMBAL, Aaron.** Use of Cloud Computing Applications and Services. [S.l.]: Pew Internet & American Life Project, 2008.

**MOREIRA, R. A.** Análise Multicritério dos Projetos do Sebrae/RJ através do Electre IV. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração e Economia, Faculdade de Economia e Finanças IBMEC, Rio de Janeiro, 2007.

**OLIVEIRA, Adriane Araújo de.** aplicação do método de análise hierárquica na tomada de decisão para adoção de computação em nuvem. um estudo de caso na federação das indústrias do rn. 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pos-graduação em Engenharia de Produção Mestrado em Engenharia de Produção, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

**RITTINGHOUSE, John W.; RANSOME, James F.** Cloud Computing: Implementation, Management and Security. USA: CRC Press, 2010.

**SAATY, T. L.** How to make a decision: The analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

**SAATY, T. L.** How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. European Journal of Operational Research, v. 48, p. 9-26, 1990.

**SANTOS, Consuelo Aparecida Sielski.** Avaliação de Cursos Superiores de Tecnologia. 2005. 188 folhas. Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção –UFSC, Florianópolis, 2005.

**SLABEVA, K. S. et al.** Grid and Cloud Computing: 2005. Berlin: Heidelberg-Springer, 2010.

**SOUSA, Flávio RC; MOREIRA, Leonardo O.; MACHADO, Javam C.** Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150-175, 2009.