

## **METODOLOGIA ÁGIL: COMO PRIORIZAR AÇÕES PARA DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS DE TI NAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

**Taciana de Barros Jeronimo**

Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670-901 - Recife - PE  
Taciana.barros@gmail.com

**Joás Tomaz de Aquino**

Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670-901 - Recife - PE  
Joastomaz@outlook.com

**Fagner José Coutinho de Melo**

Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670-901 - Recife - PE  
Fagner\_especial@yahoo.com.br

**Calline Neves de Queiroz Claudino**

Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670-901 - Recife - PE  
Callineq@gmail.com

**Denise Dumke de Medeiros**

Universidade Federal de Pernambuco  
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670-901 - Recife - PE  
Medeirosdd@gmail.com

### **RESUMO**

A gestão de forma ágil desenvolveu-se para que a pequena e média empresa possa ter maior grau de flexibilidade e velocidade de resposta na decisão. Estas empresas lidam com uma série de restrições: financeira, Mão de obra, tempo, etc. Fato que gera a necessidade do processo decisório traduzir a hierarquia de importância de suas ações estratégicas, capazes de lidar com estas restrições. Dessa forma, este trabalho tem objetivo de priorizar ações estratégicas nas pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software. Para isso foi escolhido o método Analytic Hierarchy Process devido à maior simplicidade de modelagem, o que gerou maior compreensão e participação do gestor da empresa estudo de caso. Através do método foi identificado que a alternativa de maior prioridade foi Elaborar modelos de contrato – via consultoria de advocacia. A aplicação permitiu ao gestor a sua justificativa de escolha dessa alternativa em detrimento das outras, de modo mais quantitativo.

**PALAVRAS CHAVE.** Pequena e média empresa, Tecnologia da Informação, Hierarquia das ações.

## ABSTRACT

The agile management developed for the small and medium business has greater flexibility and speed response of decision. These companies deal with a number of restrictions: Financial, Labor, Time, etc. This fact generates the need of decisionmaking to translate the hierarchy of importance of its strategic actions, able to deal with these restrictions. This study aimed to prioritize actions strategies in small and mediumsized software development companies. We chose the Analytic Hierarchy Process method, because the simplicity to modeling, generating greater understanding and participation of the manager of the company case of study. The method identified the alternative of higher priority: draw up model contracts - via law consultancy. The application allowed the manager to his justification of choosing this alternative to the detriment of other, in quantitative way.

**KEYWORDS. Small and medium business. Information Technology. Hierarchy of actions.**

## 1. Introdução

A gestão de forma ágil foi desenvolvida para que os sistemas organizacionais respondam as alterações do mercado com maior grau de adaptabilidade, flexibilidade, velocidade de resposta e qualidade na tomada de decisão (LAUNDON e LAUNDON, 2010; DUHAN *et al.*, 2001). Ela é fruto da integração metodológica das escolas de desenvolvimento de software, que se confrontavam com o planejamento em cascata dos sistemas de informação, pois este não era capaz de incorporar a curto prazo as alterações de requisito sugeridas pelos consumidores, o que tornava o projeto de tecnologia da informação menos robusto e fadado a erros apenas no final de sua total elaboração e desenvolvimento. Sendo assim, os custos de alteração eram enormes, pois não se olham as partes do trabalho, mas ele como um todo, e as alterações dos requisitos eram feitas de forma total, e não apenas nas partes sugeridas pelo consumidor (HENDERSON e VENKATRAMAN, 1993).

Para esta metodologia, uma empresa deve ser entendida como sistema complexo capaz de aprender e adaptar-se segundo as pressões ambientais. Tal compreensão permite que se tire proveito da capacidade de auto-organização natural desses sistemas. O foco da ação gerencial concentra-se na geração e manutenção de condições propícias à autonomia, cooperação, agregação e auto-organização dos indivíduos, pois eles representam os processos-chave para a promoção da capacidade produtiva destas empresas. Neste sentido, a metodologia ágil se desenvolve por meio de uma postura de aprendizado-ação, pela identificação de elementos de inovação e de criatividade que podem ser feitos em cada software; possibilitam a formação de redes informais e de interação entre os colaboradores inovadores (MACHADO, 2011).

Para a implementação da metodologia ágil é preciso que tanto o planejamento quanto a gestão de pessoas e de processos sejam conduzidos na mesma lógica, de acordo com princípios comuns, para assegurar a coerência do empreendimento e bom desempenho das empresas de tecnologia da informação. As 46.504 empresas de TI têm uma receita operacional líquida de 41.584.577 reais, faturaram R\$ 13 bilhões na produção nacional de *software*, ou 33,1% da receita total de serviços de informática no Brasil (IBGE, 2009). Entre os produtos e serviços ofertados pelas empresas de TI, destacam-se, pela sua receita: desenvolvimento e licenciamento de uso de *software* (R\$ 5,9 bilhões); consultoria em sistemas e processos em TI (R\$ 5,6 bilhões); *software*, projeto com desenvolvimento integral ou parcial (R\$ 5,5 bilhões); processamento de dados (R\$ 4,7 bilhões); suporte e manutenção de *software* (R\$ 3,3 bilhões); representação e/ou licenciamento de uso de *software* desenvolvido por terceiros no exterior (R\$ 2,9 bilhões); e desenvolvimento e licenciamento de uso de *software* desenvolvido no Brasil (R\$ 1,5 bilhão), segundo dados do IBGE (2009).

Estas empresas destacam-se pela faixa etária média de 30 anos como seus recursos humanos, de alta competência técnica, uma vez que a maioria destes indivíduos possui graduação focada em computação. Nestas empresas há acúmulo de funções na figura do gestor, nas funções das áreas comerciais, recursos humanos e financeiros (JERÔNIMO e De MEDEIROS, 2012). Esta justaposição de funções na figura do gestor ocasiona maior conflito no processo decisório, porém como estas empresas possuem gestão *ad hoc*, elas conseguem agir de forma mais rápida quanto às oportunidades e aos seus problemas (SLACK *et al.*, 2004). Porém, estas organizações com frequência se deparam com problemas de decisão, como exemplo: escassez financeira, rotatividade de funcionários e limitação de busca de crédito bancário.

Alguns desses problemas são complexos, amplos e de caráter estratégico, muitos deles envolvem riscos e incertezas e necessitam de opinião de várias pessoas. Por isto, o processo decisório deve ser estruturado, racional, consistente e transparente (JERÔNIMO, 2012). Dessa forma, este trabalho tem objetivo de elaborar uma forma de priorizar ações para desenvolvimento de estratégias de TI nas pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software que utilizam a metodologia ágil. O método AHP foi o escolhido devido à maior simplicidade de modelagem em relação a outros métodos, o que influenciará na maior compreensão e participação dos indivíduos no processo de estruturação de qual ação estratégica será priorizada com relação às demais (SHIMIZU, 2006).

## 2. Referencial Teórico

### 2.1. Metodologia Ágil

A metodologia de desenvolvimento ágil foi fundada no ano de 1996 em forma de manifesto, como um confronto às metodologias de planejamento mais burocráticas, formais, pesadas e cheias de regimento e regulamentação. O processo de oposição a estas metodologias ocorreu devido ao caráter de resposta mais lenta e maneira de trabalho considerada contraditória a forma usual com que os engenheiros de software realizaram seu trabalho com eficiência. Existem vários tipos de metodologia de desenvolvimento ágil, as mais conhecidas são: Scrum, Extreme Programming (XP) (MACHADO, 2011).

As metodologias enfatizam a comunicação em tempo real e pessoal, feita através de interações entre o gestor do projeto e os seus colaboradores em um mesmo momento e espaço físico, com menor número de documento escrito possível. Tenta minimizar o risco pelo desenvolvimento do software em períodos de tempo mais enxutos entre uma e quatro semanas, eles são denominados de interação (sprints). Equipes Scrum tipicamente trabalham em interações que vão de 2 semanas até 1 mês, já as equipes XP as interações duram de 1 a 2 semanas. Cada interação é como um projeto de software em miniatura de seu próprio ao fim de cada interação, ela inclui todas as tarefas complementares para implantar uma nova funcionalidade ao software, que pode ser: planejamento, análise de requisitos, projeto, codificação, teste e documentação. Para a correta elaboração das atividades cada equipe é responsável pela identificação das prioridades do projeto (autor, ano).

A diferença entre as duas metodologias ocorre na forma de se conduzir as interações, as equipes de Scrum não permitem alterações em seus *sprints*, para esta metodologia uma vez definido o sprint e acordado os itens da lista do projeto (*backlog*) a serem entregues, estes itens não podem ser modificados até que a interação finalize. Já o XP permite mudanças na interação, desde que a equipe não tenha começado a trabalhar nos itens definidos, pois ele estabelece práticas de engenharia de software. Desta forma, o XP desenvolve o software com base na ordem de prioridade de ações e do uso dos recursos, quem define a prioridade é o próprio cliente. No Scrum quem define a prioridade do *backlog* é o gestor do projeto denominado de *product owner* e os funcionários definem a sequência de implementação dos itens do *backlog* (PICHLER, 2011).

É importante analisar que nestas reuniões de interação há várias discussões para a identificação e o estabelecimento das direções comuns, a serem adotadas no processo do desenvolvimento do software. Nestas interações, se estabelece o padrão de autoridade compartilhada pelos facilitadores e a auto organização pelos demais funcionários, eles constroem um acordo que precisa ser periodicamente renovado, na qual a iniciativa de cada membro é sempre incentivada. Assim quando estas redes de interação são formadas, devem ser voltadas para um objetivo concreto e quantificado por meio de metas operacionais. Em outras palavras, a empresa se transforma em uma multiorganização, de natureza *ad hoc*, caracterizada pelo desempenho de uma determinada tarefa por meio da interação entre indivíduos (PICHLER, 2011).

Isso requer que essas redes de interações aumentem a velocidade de aprendizado para o estímulo à inovação e à criatividade, o que dificilmente é atingido por meio de estruturas de controle centralizado e pela divisão de tarefas. Também ocorre a cooperação, mas ela requer transparência nas decisões e ações, essenciais para o desenvolvimento da confiança, a qual só se conquista a partir da credibilidade entre as ações desenvolvidas pelos gestores e funcionários. Desta forma, todos estes elementos podem contribuir para o estabelecimento do ritmo de trabalho, que se refere à urgência do tempo necessário para apresentar os resultados do projeto. De acordo com Shenhar & Dvir (2004) existem quatro graus, são eles: Regular: projetos que não têm o tempo como elemento crítico de desempenho operacional de uma empresa; Rápido/Competitivo: o tempo é o elemento importante para o sucesso organizacional; Crítico: projetos que têm o tempo como elemento crítico para o sucesso organizacional; e Blitz: projetos urgentes para resolver crises.

## 2.2. AHP

O método denominado de Análise Hierárquica de Processos (AHP) tem como função estabelecer a relação de comparação e dominância de preferência entre os pares de elementos, quando os julgamentos desses elementos possuem subjetividade. Este método é capaz de avaliar fatores qualitativos e quantitativos, tanto para decisões individuais como para as decisões em grupo. O método AHP pode ser implementado com o auxílio de softwares de apoio à decisão como Expert Choice, ou SuperDecisions, ou DecionsLens (SAATY 1990; 2001; 2008).

A dominância é medida em termos de importância relativa entre a melhor, ou o mais importante elemento quando se comparado com outro. Para realização desta comparação são utilizadas matrizes quadradas de elementos ( $n \times n$ ), nas quais as linhas e as colunas correspondem aos  $n$  critérios analisados. O valor  $a_{ij}$  é a importância relativa obtida pela comparação do critério na linha  $i$  com relação ao critério na coluna  $j$ . Desta forma, o método AHP é de agregação aditiva com ênfase na modelagem das preferências do tomador de decisão.

Tabela 1: Elementos comparativos da matriz  $A$  ( $n \times n$ )

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

Fonte: Saaty (1990)

Onde,

$a_{ij} > 0 \rightarrow$  positiva

$a_{ij} = 1 \wedge a_{ji} = 1$

$a_{ij} = 1/a_{ji} \rightarrow$  recíproca

$a_{ij} = a_{ij} * a_{jk} \rightarrow$  consistência

A dominância ocorre quando o elemento  $i$  é comparado ao elemento  $j$  e tem como resultado um valor numérico positivo, inteiro maior que 1 e a escala usada para estabelecer o nível de ponderação entre os elementos é dado pela escala fundamental de Saaty (1980). Esta, pode ser visualizada na Figura 1, podendo ter valores que variam entre 1 (significando que os objetivos  $i$  e  $j$  têm a mesma importância relativa) até 9 (significando que o objetivo  $i$  possui maior importância que  $j$ ).

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
extrema- mente	bastante	muito	pouco	igual	pouco	muito	bastante	extrema- mente
<b>MENOS IMPORTANTE</b>				<b>MAIS IMPORTANTE</b>				

Figura 1: Escala fundamental de Saaty de comparação de critérios ( $n \times n$ ) do método AHP

Fonte: Saaty (1990)

A aplicação deste método é simples e compreende três etapas, são elas: (i) construção de uma malha matricial hierárquica para representar o objetivo do problema e quais são os critérios e alternativas capazes de obtê-lo. É a fase da decomposição, em que no maior nível hierárquico está o problema de decisão, e em níveis inferiores estão os critérios, os subcritérios, as alternativas ou os elementos; (ii) na segunda etapa são realizados os julgamentos de forma comparativa par a par ( $a_{ij}$ ) dos de critérios, subcritérios, alternativas ou elementos, é realizada a avaliação da relação de preferência através da escala Saaty na matriz ( $n \times n$ ).

Nesta etapa, é feito a verificação da integridade dos julgamentos, na qual será verificado o grau de conformação entre as importâncias relativas dos critérios. Ou seja, é calculado o índice de inconsistência que deve ser menor ou igual a 0,10. Caso o índice for maior

que 0,10 o decisor precisa rever seus julgamentos; (iii) por último é elaborada a agregação das prioridades para cada alternativa de decisão. Nesta etapa é calculada a relação de dominância ou valoração de importância relativa para cada alternativa. A valoração global de cada alternativa calculado pelo método da soma ponderada descrito pela Equação 1. Os maiores resultados são as melhores alternativas, logo se tem a solução para o problema (SAATY 1990; 2001; 2008).

$$V(a) = \sum_{j=1}^n p_j v_j(a)$$

Equação 1

$$\text{Com } \sum_{j=1}^n p_j = 1 \text{ e } 0 < p_j < 1 \{j=1, \dots, n\}$$

Onde:  $V(a)$  = valor global da alternativa analisada  
 $p_j$  = importância relativa do critério  
 $v_j$  = nível de preferência da alternativa analisada no critério  $j$

### 3. Metodologia

Esta pesquisa tem finalidade de resolução de um problema concreto, e seu objetivo principal é a aplicação de uma ferramenta para a tomada de decisão que faça a priorização das ações estratégias de TI nas pequenas e médias empresas de desenvolvimento de software que utilizam a metodologia ágil. Para isso foi realizado o processo de pesquisa material acessível ao público em geral em teses, artigos vinculados em periódicos de alto fator de impacto e em instituições como IBGE e SEBRAE, para a fundamentação teórica e para a revisão bibliográfica. Esta varredura da literatura disponível teve como objetivo contextualizar o problema da pesquisa e gerar base conceitual do trabalho. Também foi elaborada uma pesquisa com os funcionários e o gestor da empresa estudo de caso, com o objetivo de coletar dados para a elaboração da matriz de comparação entre as alternativas disponíveis neste trabalho.

Desta forma, esta pesquisa tem objetivo de descrever, registrar, analisar, e correlacionar fatos sem manipulá-los (CERVO *et al.*, 2007; MARCONI & LAKATOS, 2000; SEIDEL, 2004). O presente trabalho apenas descreveu as opiniões dos entrevistados.

#### 3.1. Amostra

A pesquisa optou por uma amostragem intencional e não-probabilística (YIN, 2001). Pois, este estudo está interessado na opinião (ações, intenção) de determinados elementos da população, neste caso apenas na forma como se estabelece as relações de preferência e dominância entre alternativas do gestor de uma pequena empresa de TI.

Com o decisor, foram elicitadas as preferências de importância quanto às relações de prioridade da empresa estudo de caso. Esta empresa foi escolhida por meio da acessibilidade dos pesquisadores para com o seu gestor, bem como pela observância da classificação por porte e setor empresarial. Esta classificação foi feita com base na definição fornecida pelo instituto SEBRAE (2004), o qual classifica a pequena e média empresa pela quantidade de funcionários trabalhando na mesma, que deve ser entre 10 e 49 pessoas, e também pela sua receita bruta anual que deve ser de R\$ 2,4 milhões até R\$ 3,6 milhões. Porém, para o acesso à informação dos dados das ações estratégicas desta pesquisa, a empresa requereu confidencialidade, e por este motivo, a empresa terá seu nome resguardado.

#### 3.2. Procedimentos de coleta de dados

Para a realização deste estudo foram utilizadas entrevistas com o gestor da empresa estudo de caso. Segundo CerVO *et al.* (2007) e Marconi & Lakatos (2000), a entrevista é uma ferramenta de coleta de dados que possibilita aprofundar a exploração do fenômeno investigado. Pois, pode obter dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais, como as expressões, as atitudes, as condutas e as observações do comportamento e as opiniões dos decisores. Mas, necessitam de maior tempo para a sua realização (YIN, 2001; SEIDEL, 2004).

Por este motivo, é que se optou por uma amostra não probabilística, pois o gestor da empresa não possui disponibilidade de realizar atividades que não sejam completamente aderentes à gestão da empresa. Este contato direto com os envolvidos exigiu maior esforço para a realização desta pesquisa, pois o gestor faz a comparação par a par de  $n$  elementos da matriz, fato que faz com que o gestor compare as alternativas.

#### 4. Estrutura de priorização das ações para desenvolvimento de estratégias de TI

Para o melhor entendimento da aplicação do modelo, é oportuno descrever a empresa e o gestor entrevistado. A empresa é classificada pela CNAE (2006) como empresa de consultoria e treinamento em tecnologia da informação. Ela atua no mercado há 4 anos, possui 5 funcionários e 2 gestores que possuem graduação em Sistema de Informação. A sua receita bruta, no ano passado, foi de aproximadamente R\$ 2 milhões. A empresa possui dois gestores, mas apenas um deles foi entrevistado por esta pesquisa, ele tem 30 anos, e os departamentos da empresa que são influenciados pela sua decisão são: administração, comercial, serviço ao cliente e tecnologia. Sua decisão é tomada baseada tanto em dados numéricos, quanto em fatos e observações. Para este gestor, o processo de tomada de decisão possui uma série de benefícios são eles, segundo a visão do gestor: auxilia o crescimento pessoal e profissional; ajuda na comunicação de cima para baixo; melhora a análise dos elementos pros e contra em uma decisão. A seguir está apresentada a implementação da ferramenta com o gestor de uma pequena empresa de TI.

##### 4.1. Aplicação do modelo na empresa estudo de caso

**Etapa 1: Levantamento dos atributos da prestação do serviço de TI** - Nesta etapa foram levantadas as informações sobre as estratégias para a prestação do serviço de TI, também foi solicitado o modelo de negócios da empresa estudo de caso. Todas estas informações foram utilizadas para a proposição dos critérios que serão apresentados a seguir.

**Etapa 2: Estruturação do problema** - A estruturação do problema englobou, primeiramente, a definição das alternativas e dos critérios para então poder organizá-los em uma estrutura hierárquica, através do método AHP. Esta estrutura possui duas abordagens: (i) prescritiva, pois indica etapas, regras e normas que o decisor deve sempre seguir e (ii) construtivista: visa a interação do decisor para construir uma solução para o problema. Em função destas abordagens, foi feita uma reunião com o gestor para caracterizar como seria elaborado o estudo de caso e em seguida foi feito o *brainstorming* para coletar as informações acerca das estratégias de TI. Desta forma, chegou-se às alternativas estratégicas que estão apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Ações estratégicas segundo o gestor da empresa estudo de caso

Código	Descrição das ações	Custo R\$
A1	Acompanhar execução do projeto de melhoria da infraestrutura	60.000
A2	Monitorar a construção da plataforma de software	3.000
A3	Elaborar modelos padronizados de documentos	25.000
A4	Elaborar modelos de contrato – via consultoria de advocacia	25.000
A5	Fechar parcerias com outras empresas de tecnologia	5.000
A6	Fechar parcerias com outras empresas de prestação de serviço	7.500
A8	Capacitação de funcionários	2.500
A9	Implementar métodos de medir a satisfação do cliente	15.000

Fonte: Os Autores (2015)

Logo em seguida foram definidos os critérios para a análise das alternativas, eles estão atrelados aos conceitos de gestão de serviço de TI, que tratam a interação do cliente com o prestador de serviço. Estas teorias foram difundidas por Parasuraman (1985), Lovelock; Wright (2001) e Correa e Caon (2002), no qual os critérios definidos por este trabalho estão descritos na Tabela 3.

Tabela 3: Descrição dos critérios

<b>Critério <i>j</i></b>	<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
G1	Mobilização dos recursos	Facilidade de mobilizar os recursos
G2	Qualidade dos serviços prestados	Qualidade dos serviços prestados pela empresa
G3	Envolvimento dos funcionários	Envolvimento e comprometimento entre os funcionários
G4	Experiência em realizar a atividade	Segurança e conhecimento do funcionário para realização da tarefa
G5	Confiança mútua dos funcionários	Representa a confiança entre os funcionários

Fonte: Jerônimo (2013)

Neste sentido, o modelo proposto pode acelerar o valor competitivo da empresa de TI pelo melhor posicionamento quanto à implementação de quais estratégias são mais exequíveis e que promovam o melhor desempenho na percepção dos consumidores. Outro benefício é a retirada do “achismo” quanto à priorização das estratégias a serem implementadas, pois trata da elucidação dos juízos do decisor como variáveis quantitativas de preferência. Como pode se observar este modelo é simplório, e pode ser adaptado para estudo de novas alternativas e critérios. Com os critérios e as alternativas definidas, montou-se uma estrutura hierárquica do problema, apresentada na Figura 2.

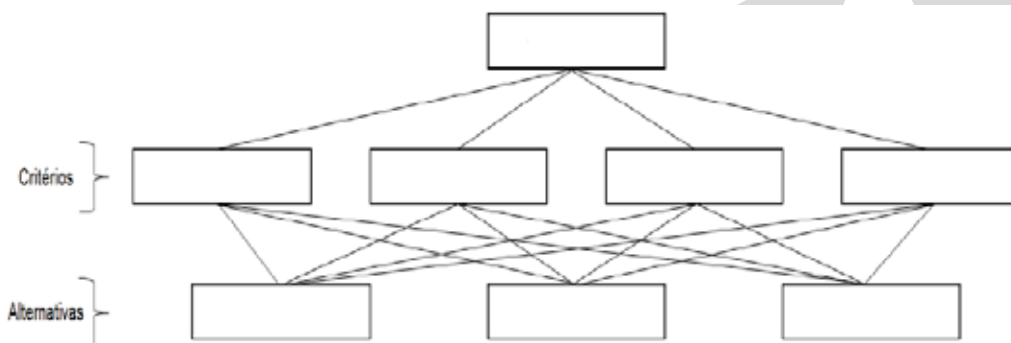


Figura 2: Utilização da ferramenta AHP para hierarquia da prestação do serviço de TI

Fonte: Os Autores (2015)

**Etapa 3: Valoração global das alternativas** - A avaliação inicia-se pela determinação do peso relativo dos cinco critérios desta pesquisa (Mobilização dos recursos, Qualidade dos serviços prestados, Envolvimento dos funcionários, Experiência em realizar a atividade e Confiança mútua dos funcionários) avaliados dois a dois. Os pesos relativos a cada critério são obtidos normalizando-se a matriz comparativa. A normalização é feita pela divisão entre cada valor da planilha com o total de cada coluna. A valoração global de cada alternativa foi elaborada pela soma ponderada dos índices de importância relativa dos critérios e dos níveis de preferência das alternativas em cada um dos cinco critérios, conforme está descrito na Equação (1). Os dados de peso relativo entre os critérios estão descritos na Tabela 4 e estão normalizados na Tabela 5.

Após o cálculo dos critérios normalizados, foi elaborada a contribuição de cada critério na meta global, que é calculada a partir do vetor de prioridade ou vetor de Eigen. Este vetor apresenta os pesos relativos entre os critérios e é obtido através da média aritmética dos valores de cada um dos critérios, conforme apresentado na última coluna da Tabela 5. O vetor de Eigen determina a participação de um critério no resultado total da meta, ele é o somatório dos itens em cada linha da matriz. Por exemplo, no estudo de caso, os critérios G2 e G3 são estratégicos têm peso respectivamente de 30,18% e de 24,64% da meta global.



Tabela 4: Matriz Comparativa (SOMA)

Código	Descrição	G1	G2	G3	G4	G5
G1	Mobilização dos recursos	1	7	1/9	5	1/7
G2	Qualidade dos serviços prestados	1/7	1	5	7	3
G3	Envolvimento dos funcionários	9	1/5	1	3	5
G4	Experiência em realizar a atividade	1/5	1/7	1/3	1	5
G5	Confiança mútua dos funcionários	7	1/3	1/5	1/5	1
Total		17,34	8,68	6,64	16,2	14,14

Fonte: Os Autores (2015)

Tabela 5: Matriz Comparativa (NORMATIZADA)

Código						Média da linha
G1	1/17,34 =0,0577	7/8,68=0,806	1/9/6,64=0,017	5/16,2=0,309	1/7/14,14=0,010	0,2399
G2	1/7/17,34 =0,00	1/8,68=0,115	5/6,64=0,75	7/16,2=0,432	3/14,14=0,212	0,30404
G3	9/17,34= 0,519	1/5/8,68=0,023	1/6,64=0,151	3/16,2=0,185	5/14,14=0,354	0,2462
G4	1/5/17,34= 0,012	1/7/8,68=0,016	1/3/6,64=0,050	1/16,2=0,062	5/14,14=0,354	0,0987
G5	7/17,34=0,404	1/3/8,68=0,038	1/5/6,64=0,030	1/5/16,2=0,012	1/14,14=0,071	0,1110

Fonte: Os Autores (2015)

O próximo passo é verificar a consistência dos dados. Ele foi aferido com base no vetor de Eigen, através do somatório do produto de cada elemento deste vetor pelo total da respectiva coluna da matriz comparativa original, como está apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Matriz Comparativa (NORMATIZADA)

Código	Vetor de Eigen (a)	Total (b)	Cálculo (a)*(b)
G1	0,2399	17,34	4,1620
G2	0,30404	8,68	2,613
G3	0,2462	6,64	1,636
G4	0,0987	16,2	1,598
G5	0,1110	14,14	1,570
Vetor principal		[4,16+2,613+1,636+1,598+1,570]= 11,6053	

Fonte: Os Autores (2015)

O cálculo do índice de consistência (SAATY, 1990) é obtido pela equação (2). O índice de consistência (CI) e n é a quantidade de critérios avaliados.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Equação 2

Para o estudo de caso, o índice de consistência (CI) é 1,513. Visando verificar se o valor encontrado do índice de consistência (CI) adequado, Saaty (2001) propôs o que foi chamado de taxa de consistência (CR). Ela é determinada pela razão entre o valor do índice de consistência (CI) e o índice de consistência aleatória (RI), a matriz será considerada consistente se esta razão for menor que 10%. No estudo de caso, esta taxa foi calculada e obteve-se o resultado de 1,0279%, como esse valor é menor que 10%, a matriz é considerada consistente.

Da mesma forma que a análise par a par foi feita para o grupo inicial de critérios, devem-se avaliar os pesos relativos dos demais elementos da hierarquia. As Tabelas 7 e 8 mostram as matrizes comparativas de critérios com as comparações par a par realizadas pelos tomadores de decisão.

Tabela 7: Matriz Comparativa (SOMA)

Código	Descrição das ações	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1	Acompanhar execução do projeto de melhoria da infraestrutura	1	7	5	6	7	7	6	6
A2	Monitorar a construção da plataforma de software	1/7	1	1/5	1/7	9	6	5	3
A3	Elaborar modelos padronizados de documentos	1/5	5	1	1/9	1/6	1/5	1/3	1/3
A4	Elaborar modelos de contrato – via consultoria de advocacia	1/6	7	9	1	6	5	3	6
A5	Fechar parcerias com outras empresas de tecnologia	1/7	1/9	6	1/6	1	6	3	3
A6	Fechar parcerias com outras empresas de prestação de serviço	1/7	1/6	5	1/5	1/6	1	5	5
A7	Capacitação de funcionários	1/6	1/5	3	1/3	1/3	1/5	1	6
A8	Implementar métodos de medir a satisfação do cliente	1/6	1/3	3	1/6	1/3	1/5	1/6	1
<b>Total</b>		<b>2,13</b>	<b>20,81</b>	<b>32,2</b>	<b>8,12</b>	<b>24</b>	<b>25,6</b>	<b>23,5</b>	<b>30,33</b>

Fonte: Os Autores (2015)

Tabela 8: Matriz Comparativa (NORMATIZADA)

Código									Média da linha
A1	1/2,13=0,469	7/20,81=0,336	5/32,2=0,155	6/8,12=0,739	7/24=0,292	7/25,6=0,273	6/23,5=0,255	6/30,33=0,198	0,3401
A2	1/7/2,13=0,067	1/20,81=0,048	1/5/32,2=0,006	1/7/8,12=0,018	9/24=0,375	6/25,6=0,234	5/23,5=0,213	3/30,33=0,099	0,1328
A3	1/5/2,13=0,094	5/20,81=0,24	1/32,2=0,031	1/9/8,12=0,014	1/6/24=0,007	1/5/25,6=0,008	1/3/23,5=0,014	1/3/30,33=0,011	0,0524
A4	1/6/2,13=0,078	7/20,81=0,336	9/32,2=0,28	1/8,12=0,123	6/24=0,25	5/25,6=0,195	3/23,5=0,128	6/30,33=0,198	0,1987
A5	1/7/2,13=0,067	1/9/20,81=0,005	6/32,2=0,186	1/6/8,12=0,021	1/24=0,042	6/25,6=0,234	3/23,5=0,128	3/30,33=0,099	0,0978
A6	1/7/2,13=0,067	1/6/20,81=0,008	5/32,2=0,155	1/5/8,12=0,025	1/6/24=0,007	1/25,6=0,039	5/23,5=0,213	5/30,33=0,165	0,0848
A7	1/6/2,13=0,078	1/5/20,81=0,01	3/32,2=0,093	1/3/8,12=0,041	1/3/24=0,014	1/5/25,6=0,008	1/23,5=0,043	6/30,33=0,198	0,0597
A8	1/6/2,13=0,078	1/3/20,81=0,016	3/32,2=0,093	1/6/8,12=0,021	1/3/24=0,014	1/5/25,6=0,008	1/6/23,5=0,007	1/30,33=0,033	0,0337

Fonte: Os Autores (2015)

Em seguida foi calculado o índice de consistência (SAATY, 1990), a matriz será considerada consistente se a razão for menor que 10%. Isso será verificado, após o cálculo normalizado, foi elaborado o vetor de Eigen, que é a última coluna da Tabela 8. O próximo passo é verificar a consistência dos dados que também foi avaliado com base no vetor de Eigen, como está apresentado na Tabela 9.

Para o estudo de caso, o índice de consistência (CI) é 0,8165, calculado pela equação 2, com o resultado do vetor principal que equivale a 13,5176. E a taxa de consistência encontrada foi de 0,5791%, comprovando que a matriz pode ser considerada consistente.

Em seguida foi estruturada a árvore com as prioridades dos elementos estabelecidos, com isto pode-se determinar como cada uma das alternativas comporta-se em relação aos cinco critérios. O cruzamento entre todas as avaliações das alternativas e entre todos os critérios determina a prioridade final em relação à meta. O cálculo da prioridade final é determinado pelo somatório dos produtos entre o peso de prioridade da alternativa e o peso do critério. Como pode

ser observada na Figura 3, a alternativa A1 obteve maior prioridade, alcançando 40,4451%, em seguida foi a alternativa A4 com 31,4547%.

Tabela 9: Matriz Comparativa (NORMATIZADA)

Código	Vetor de Eigen (a)	Total (b)	Cálculo (a)*(b)
A1	0,3401	2,13	07239
A2	0,1328	20,81	2,7643
A3	0,0524	32,2	1,6862
A4	0,1987	8,12	1,6138
A5	0,0978	24	2,3303
A6	0,0848	25,6	2,1718
A7	0,0597	23,5	1,402
A8	0,0337	30,33	1,0232

Vetor principal [0,7239 + 2,7643 + 1,6862 + 1,6138 + ,3303+ 2,1718+ 1,4020+ 1,0232]= 13,5176

Fonte: Os Autores (2015)

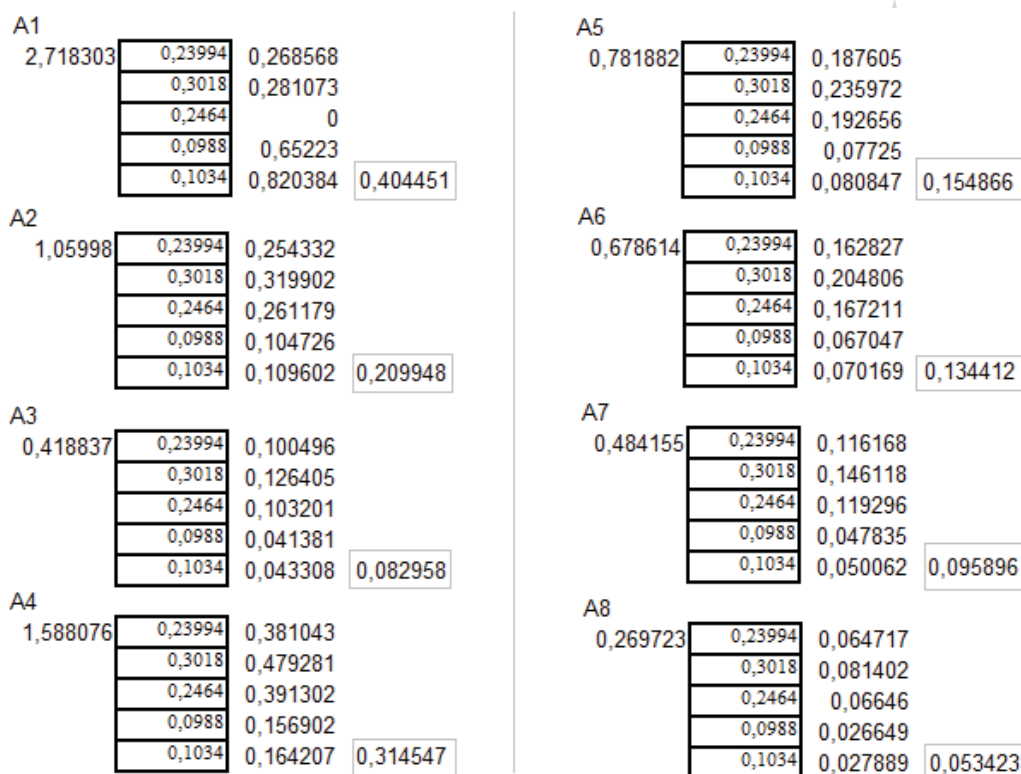


Figura 3: Importância das alternativas da prestação do serviço de TI

Fonte: Os Autores (2015)

### 5. Importância gerencial do modelo

A principal necessidade de elaborar a hierarquia das ações estratégicas em TI ocorre pelo fato que uma empresa não possui recursos financeiros suficientes disponíveis para a questão da mão de obra para a implementação de todas as suas estratégias de forma simultânea. Por isso é fundamental elaborar um plano de encadeamento de suas ações, de forma hierarquizada, sabendo qual ação terá maior influência sobre as demais, neste caso a hierarquia entre as alternativas revelou uma sequência de implementação: A1>A4>A2>A5>A6>A7>A3>A8.

Neste ponto, os próprios gestores precisam ser capazes controlar e mensurar os resultados da implementação das ações para poder reagir aos sinais de mudança no ambiente tecnológico. Eles também precisam ter habilidade interpessoal e comportamental para cobrar a elaboração correta da prestação de serviço pelos seus funcionários e conhecimento técnico para tomar decisões adequadas, como, mobilizar, delegar, motivar e engajar os seus funcionários.

É importante considerar que o posicionamento competitivo de uma empresa não significa que ela terá vantagem competitiva, sempre. Por isto é primordial saber preterir uma alternativa de ação. Esta escolha garantirá a ponderação pela ação que a empresa irá depositará seus esforços (tempo, dinheiro, investimento, recursos humanos e tecnológicos) (HAYES, 2001; SLACK *et al.*, 2009).

A abordagem descrita auxilia os gestores na melhoria contínua da qualidade dos serviços de TI pelo maior alinhamento entre a expectativa e a percepção de um serviço, alicerçado em uma prática gerencial simples e eficaz. A causa deste alinhamento é que nenhum departamento ou grupo específico é responsável unicamente pela criação de novos conhecimentos, e pela prestação de serviço de TI. Desta maneira, todos os membros de uma empresa são elos de uma corrente para a qualidade da prestação do serviço. Se algo falhar, toda a percepção da prestação do serviço será vista e alterada negativamente.

A elaboração deste tipo de serviço necessita de uma gestão embasada no diálogo para resolver conflitos e desacordos, em uma dinâmica de interação entre os membros. Também é prudente e necessário reavaliar a prestação do serviço de TI em cada período para inserir as alterações mercadológicas de forma mais dinâmica e proativa (HIGHSMITH, 2009). A escolha da duração destes períodos deve ser feita de acordo com cada perfil de empresa, cabe ao gestor definir o prazo de reavaliação de suas ações estratégicas.

## **6. Considerações finais**

Este estudo estabeleceu prioridades, utilizando o método AHP, para ações estratégicas de TI. A ferramenta promove suporte à decisão para o gestor desse setor em enfrentar a complexidade tecnológica e a turbulência do setor das empresas prestadoras de serviço de informação. Pois, são exigidas habilidades, como aprendizado e integração ao gestor e aos funcionários, que demandam articulação e cooperação dos mesmos.

Neste artigo buscou-se apresentar o método Analytic Hierarchy Process (AHP) como ferramenta de apoio à decisão multicritério, aplicando-o em um estudo de caso e evidenciando todos os passos do modelo. A aplicação do método permite que os decisores justifiquem as suas escolhas e que possam simular os resultados, antes dar a decisão final por uma alternativa em detrimento das outras.

A utilização do método AHP é simples, de vasta literatura e com certa quantidade de recursos operacionais que elaboram todo o esforço matemático para o gestor. A entrada dos dados é caracterizada pela comparação par a par das alternativas de acordo com os critérios específicos de cada problema. Mas, por meio deste estudo, pode ser observado que um dos principais obstáculos a ser superado é quanto ao cálculo do AHP é o índice de consistência dos critérios, para este trabalho todos eles foram considerados de consistentes. Saaty (1990; 2001; 2008) propôs que a consistência dos dados é uma medida bastante sensível e relevante no processo decisório, ela significa a homogeneização do conhecimento do gestor de acordo com a decisão a ser tomada. Enquanto não se obtém o índice satisfatório, o processo de estabelecimento de qual alternativa tem mais importância que as demais, não se deve prosseguir.

No entanto, a tolerância desta verificação do índice de consistência adotada é que ela seja menor que 10%. Porém, pode-se avaliar esta tolerância de duas maneiras: (i) o limite desta taxa de consistência é questionável e há pouca discussão sobre isso nas fontes bibliográficas; (ii) o juízo de valor para muitos indivíduos não está bem fundamentada e estruturada psicologicamente, fato que fará com haja a incoerência entre as comparações. Neste sentido, é oportuno que o sistema de juízo dos indivíduos é algo único e subjetivo, e não deve ser alterado para que se consiga chegar ao limite de tolerância adotado em 10%. Diante deste cenário, pode-se observar que a aplicação de um método para tomada de é um campo bastante amplo e dinâmico,

que depende da individualidade, conhecimento e experiências de vida e profissionais dos gestores tomadores de decisão.

### Referencial Bibliográfico

**Cervo, A. L.; Bervian, P. A.; Da Silva, R.** *Metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

**CNAE - CLASSIFICAÇÃO NACIONAL DE ATIVIDADES ECONÔMICAS.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/classificacoes/cnae2.0/cnae2.0.pdf>. Acesso em: 06/04/2015.

**Correa, H. L.; Caon, M.** *Gestão de Serviços*. SP: Atlas, 2002.

**Doyle, J. R.** Problems with strategic information systems frameworks. *European Journal of Information Systems*, v. 1, n. 4, p. 273-280, 1991.

**Duhan, S.; Levy, M.; Powell, P.** Information Systems strategies in knowledge-based SME's: the role of core competencies. *European Journal of Information Systems*, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2001.

**Hayes, B. E.** *Medindo a satisfação do cliente*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

**Henderson, J. C.; Venkatraman, N.** Strategic Alignment: leveraging information technology for transforming organizations. *IBM Systems Journal*, v. 32, n. 1, p. 4-16, 1993.

**Highsmith, J.** *Agile Project Management: Creating Innovative Products*. 2nd Edition. Editora Addison-Wesley Professional, 2009.

**Jerônimo, T. B.; De Medeiros, D. D.** Scrum As Community of Practice to Small and Medium-Sized High Technology Enterprises Realize the Strategic Plan. *International Journal of Humanities and Social Science*, v. 2, p. 71-78, 2012.

**Jerônimo, T. B.** Comparative Analysis of the of Management Practices and Behaviour of Small and Medium Information Technology Enterprises. *iBusiness*, v. 04, p. 300-308, 2012.

**Laudon, K; Laudon, J.** *Sistemas de Informação Gerenciais*. 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

**Lovelock, C.; Wright, L.** *Serviços: Marketing e Gestão*. São Paulo: Saraiva, 2001.

**Machado, F. N.** *Análise e Gestão de Requisitos de Software*. Editora: Erica, 2011.

**Marconi, M. A.; Lakatos, E.M.** *Fundamentos da metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

**Parasuraman, A.; Zeithaml, V. A.; Berry, L. A.** conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, v. 49 (fall), p. 41-50, 1985.

**Pichler, R.** *Gestão de Produtos com Scrum*. Elsevier Editora, 2011.

**Saaty, T.** Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, Vol. 1, n. 1, p. 83-97, 2008.

**Saaty, T.** *Fundamentals of decision making priority theory with the analytic hierarchy process*. 2. ed. RWS Publications, 2001.

**Saaty, T.** How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, Vol. 48, n. 1, p. 9-26, 1990.

**Santos, L. F.; Cruz, R. B.** O Uso do Método AHP na Tomada de Decisão para Seleção de Sistemas de Lajes de Edifícios Comerciais. *Engenharia Estudo e Pesquisa. ABPE*, v. 13 - n. 1 - p. 39-52 - jan./jun. 2013.

**SEBRAE.** Critérios e conceitos para classificação de empresas, 2004. Disponível em: <http://arquivopdf.sebrae.com.br/uf/goias/indicadores-das-mpe/classificacao-empresarial>. Acesso em: 17/04/2015.

**Seidel, R. H.** *Manual Teórico e Prático para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos*. Recife: Nossa Livraria, 2004.

**Shenhar, A. J.; Dvir, D.** Project management evolution: past history and future research directions. In: SLEVIN, Dennis P.; CLELAND, David, I.; PINTO, Jeffrey K. *Innovations Project Management Research*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2004.

**Shimizu, T.** *Decisão nas organizações*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

**Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R.** *Administração da produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

**Yin, R.** *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. 5.ed. Bookman. Porto Alegre, 2015.