

CRITÉRIOS DE DECISÃO SOBRE A ADOÇÃO DE *CLOUD COMPUTING* EM PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL

Gustavo Schroeder – UFRGS – Engenharia de Produção

gs_guto@hotmail.com.br

Marcelo Cortimiglia – UFRGS – Engenharia de Produção

cortimiglia@gmail.com

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa e aplicada que teve a finalidade de analisar a importância de determinados critérios de decisão sobre a adoção de Cloud Computing para pequenas e médias empresas do Rio Grande do Sul. Foram analisadas estatisticamente as relações entre as características das empresas entrevistadas e o nível de importância considerado para os critérios estudados. Como resultado, os critérios foram classificados em três níveis de importância para as empresas juntamente com a determinação de quais características das empresas influenciam na decisão de adoção, possibilitando um maior entendimento do mercado de pequenas e médias empresas, podendo ser útil tanto para orientar novas empresas quanto para auxiliar no planejamento de fornecedores do serviço de cloud.

Palavras-Chave: *Cloud Computing; Critérios de Decisão; Pequenas e Médias Empresas*

ABSTRACT

This article presents the results of a qualitative and applied research that aimed to analyze the importance of certain decision criteria for the adoption of Cloud Computing for small and medium enterprises at the Brazilian state of Rio Grande do Sul. Were statistically analyzed the relationship between the characteristics of interviewed companies with the level of importance considered for the study criteria. As a result, the criteria were classified into three levels of importance for the companies with the determination of which characteristics from the firms influence the adoption decision, allowing a greater understanding of small and medium business market, being useful both to guide new companies and to assist at the cloud service providers planning.

Key Words: *Cloud Computing; Decision criteria; Small and Medium Business*

1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da difusão de novas tecnologias na área de Tecnologia de Informação (TI), há grandes oportunidades para pesquisadores fazerem importantes contribuições para o desenvolvimento da indústria (ZHANG et al., 2010). Uma das novas tecnologias que ganhou importância nos últimos tempos é a *Cloud Computing*, ou

Computação em Nuvem, a qual tem a capacidade de revolucionar grande parte da indústria de TI (ARMBRUST et al., 2010). Segundo Zhang et al. (2010), a definição de *Cloud Computing* atualmente mais aceita é a do Instituto Nacional de Padrões e Tecnologias – (NIST – na sigla em inglês): um modelo que permite o acesso à rede sob demanda de um conjunto compartilhado de recursos de informação.

A disseminação da *Cloud Computing* está mudando rapidamente o cenário da TI e acabando por transformar a promessa antiga de computação utilitária (computação fornecida e cobrada sob demanda) em realidade (ZHANG et al., 2010). Através da *Cloud Computing* diversas oportunidades podem surgir, como, por exemplo, o desenvolvimento dos países de terceiro mundo, pois atores operando nestes países tendem a poder fazer somente pequenos investimentos em suas bases tecnológicas (AVRAM, 2013; MARSTON et al., 2011). Porém, há detalhes que precisam ser resolvidos antes da *Cloud Computing* ser aceita como opção viável para ser utilizada em negócios, como o controle físico dos dados, acordos de níveis de serviço, custos, entre outros. (MARSTON et al., 2011).

A decisão da adoção de *Cloud Computing* enfrenta a desconfiança de muitas empresas, pois é considerada uma ameaça à cultura corporativa de TI atual em termos de segurança de dados e políticas de auditorias (MARSTON et al., 2011). Para contornar esta desconfiança as empresas devem identificar, de forma sistemática e evitando influências e vieses, uma seleção de critérios e pesos para a comparação das alternativas de decisão relativa à infraestrutura própria ou terceirizada (MENZEL et al., 2011).

Especialmente para pequenas e médias empresas (SME – *Small and Medium Enterprises*) esta decisão deve ser embasada com propriedade, pois há oportunidades e riscos para uma SME que optar por utilizar o serviço de *Cloud Computing* (MARSTON et al., 2011). Os autores argumentam, por exemplo, que os níveis de serviços dos principais fornecedores de *Cloud Computing* tendem a ser melhores do que as SMEs necessitam realmente. O estudo sobre a tomada de decisão da origem da infraestrutura de TI é de extrema relevância para as empresas. Segundo Zhang et al. (2010), há questões a serem consideradas antes de uma empresa migrar da sua infraestrutura própria para o ambiente de *Cloud Computing*. Por exemplo, há empresas interessadas em diminuir os custos operacionais enquanto outras priorizam a confiabilidade e a segurança – decisão que está diretamente ligada à estratégia da empresa.

O objetivo deste trabalho é analisar a importância de determinados critérios de decisão sobre a adoção de *Cloud Computing* para SMEs no mercado do Rio Grande do Sul. Para isto, foram levantados os principais critérios de decisão na literatura e realizadas análises estatísticas conforme o grau de importância dado juntamente com as características das empresas respondentes. Atualmente, a falta de estudo sobre este assunto dificulta as decisões baseadas em outros importantes critérios que não somente os custos (MENZEL et al., 2011).

O artigo que apresenta esta análise está estruturado em cinco seções: após a introdução, a segunda seção contempla o referencial teórico, com uma revisão da literatura específica sobre *Cloud Computing* - abordando os seus pontos fracos e fortes - e em outros estudos de modelos de decisão para TI; a terceira seção aborda a metodologia utilizada no levantamento dos critérios, enumerando as etapas da obtenção dos critérios importantes especificamente para as SMEs do Rio Grande do Sul; a quarta seção consiste na análise e detalhamento dos resultados obtidos, assim como a validação dos critérios através da comparação do que é observado na prática com o estudo técnico e bibliográfico da utilização de *cloud*; por fim, a quinta seção apresenta as conclusões do artigo, assim como possibilidades de novos estudos e as limitações do estudo atual, como a não consideração da divisão entre os tipos possíveis de *cloud* (pública, privada ou híbrida) na análise do trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção é destinada ao levantamento da literatura sobre trabalhos já realizados em *Cloud Computing* e foi dividida em três subseções. Primeiramente, são abordadas as características de *Cloud Computing* no âmbito empresarial através de prévias análises SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, em português). Em um segundo tópico, a revisão aprofunda-se no que já foi publicado na literatura sobre a implantação de *Cloud Computing* para SMEs. No terceiro tópico, são abordados os atributos, transformados em critérios, que afetam a decisão da contratação de *Cloud Computing* para SMEs, baseada na implantação de *cloud* e na análise SWOT.

2.1 *Cloud Computing* no âmbito empresarial

Para poder entender como a *Cloud Computing* pode ser ofertada no âmbito empresarial, este trabalho aborda o que já foi discutido em termos de seus pontos fracos

e fortes, além dos desafios relativos à sua implantação. Esta revisão esclarece o posicionamento da solução de *Cloud Computing* em uma análise SWOT, através da qual se pode entender tanto as oportunidades quanto os obstáculos nesta indústria em ascensão (MARSTON et al., 2011). O Quadro 1 forma a matriz SWOT, consolidando os pontos levantados que serão descritos nas próximas seções.

Quadro 1: Matriz SWOT de *Cloud Computing*

	Benefícia	Prejudica
Interno (Organização)	<p>Forças</p> <p>Redução de custos;¹</p> <p>Pagamento conforme o uso;¹</p> <p>Escalabilidade.²</p>	<p>Fraquezas</p> <p>Falta de confiabilidade no nível de serviço;³</p> <p>Desinformação de clientes sobre a disposição física das informações³</p>
Externo (Ambiente)	<p>Oportunidades</p> <p>Utilização de <i>softwares</i> de alto nível por SMB;⁴</p> <p>Utilização de múltiplos provedores;⁵</p> <p>Cloud Computing Híbrida;⁵</p>	<p>Ameaças</p> <p>Segurança de dados e sistemas;⁶</p> <p>Sistema fragmentado se torna suscetível a ataques;⁶</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

2.1.1 Forças

A primeira e mais notável força da *Cloud Computing* é a redução de custo, tornando a opção de pagamento flexível conforme o uso em uma vantagem para a empresa (ARMBRUST et al., 2010; AVRAM, 2013; LASZEWSKI E WANG, 2008; MARSTON et al., 2011)¹. A redução de custo se reflete principalmente em outra qualidade proveniente deste tipo de solução: a aceleração de inserção no mercado devido ao baixo investimento inicial em TI, tornando os custos de tecnologia, antes considerados de infraestrutura, em operacionais (AVRAM, 2013; MARSTON et al., 2011; ZHANG et al., 2010).

Outra vantagem da *Cloud Computing* em comparação com a estrutura tradicional de TI é a escalabilidade, ou seja, a capacidade de responder rápida e eficientemente a variações de demanda por recursos computacionais. Como os recursos de TI são gerenciados por *software*, a variação destes recursos conforme a demanda

ocorre rapidamente (AVRAM, 2013; MARSTON et al., 2011)². Segundo Laszewski e Wang (2008), a escalabilidade é a principal razão da ascensão da *Cloud Computing* no âmbito empresarial.

2.1.2 Fraquezas

As fraquezas da *Cloud Computing* já levantadas na literatura se baseiam principalmente em dois pontos: a falta de confiabilidade no nível de serviço entregue pelas prestadoras de serviço para com as atividades críticas e a desinformação para os clientes sobre a disposição física de suas informações (AVRAM, 2013, MARSTON et al., 2011; SCOTT, 2010)³. Ambas as fraquezas tendem a possuir um peso maior na decisão da contratação do serviço para as grandes empresas, uma vez que as SMEs normalmente demandam menor confiabilidade de serviço (MARSTON et al., 2011; SCOTT, 2010).

2.1.3 Oportunidades

As oportunidades oriundas de *cloud* - como o desenvolvimento das SMEs - são grande destaques na literatura. Rapidamente as SMEs podem passar a utilizar, a um baixo custo, aplicações de alto nível de TI como *Software ERP (Enterprise Resource Planning)* e *BA (Business Analytics)* (MARSTON et al., 2011)⁴. Armbrust et al. (2010)⁵ propuseram as dez maiores oportunidades que surgem através de obstáculos sobre a *Cloud Computing*. Para este trabalho, destacam-se as duas primeiras oportunidades que são as que afetam a adoção de *cloud* e são descritas abaixo.

O primeiro obstáculo destacado por Armbrust et al. (2010) é a possibilidade de falta de disponibilidade do serviço quando utilizado somente um provedor de *cloud*, já que esta tecnologia pode ser passível de falha. A solução proposta seria a utilização de vários provedores, aumentando a garantia de disponibilidade do serviço. O segundo obstáculo levantado é a dificuldade de acessar os dados da *cloud*, existindo a possibilidade da provedora ir a falência ou ter problemas diretamente em seus servidores. Deste obstáculo surge a oportunidade de padronização dos *softwares* utilizados pelas provedoras de *cloud* e pelos clientes, permitindo uma *Cloud Computing* híbrida, diminuindo o risco de bloqueio ou perda dos dados.

2.1.4 Ameaças

Na seção 2.1.3 pode-se observar alguns obstáculos já levantados sobre a adoção e utilização da *Cloud Computing*, porém a ameaça destacada na literatura é a segurança de dados e sistemas. Armbrust et al. (2010), Avram (2013), Dong e Peiyu (2011), Gupta et al. (2013), Kaufman (2009) e Marston et al. (2011)⁶ focam seus trabalhos principalmente na preocupação das empresas com a segurança dos dados inseridos na *cloud*. Os autores destacam que a segurança é uma das principais prioridades das empresas na hora da decisão sobre migrar para o serviço de *Cloud Computing*.

Há diversos aspectos na segurança do serviço de *cloud* que preocupam as empresas, porém o aspecto principal é o de ataques visando roubo de informações ou sobre a infraestrutura do fornecedor do serviço de *cloud*. Esta preocupação não difere da já existente sobre a estrutura de TI tradicional, porém agora ela é dividida entre o fornecedor, o cliente e entre todos os terceirizados que influenciam nas aplicações dos *softwares* utilizados, o que fragiliza este controle (ARMBRUST et al., 2010).

2.2 Implantação de *Cloud Computing* para SMEs

Uma vez levantadas as características da *Cloud Computing* que influenciam na decisão da contratação do serviço no âmbito empresarial em geral, este trabalho passa a focar nos estudos dedicados especialmente para a implantação e adoção nas SMEs. O Quadro 2 mostra uma comparação de diferentes estudos sobre implantação de *Cloud Computing* por SMEs.

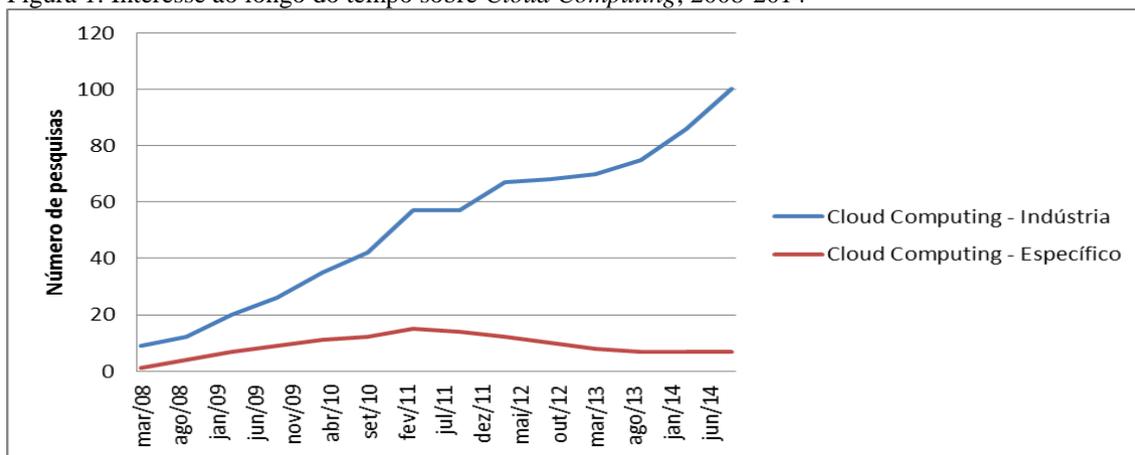
Através deste levantamento, pode-se observar uma crescente disseminação do conhecimento sobre *Cloud Computing* nas SMEs. Na Figura 1 está apresentado a tendência de procura no mundo de 2008 até 2014 através do Google.com pelo termo específico “*Cloud Computing*” e a procura por termos da indústria de *cloud* em geral. Nota-se que o pico de interesse no termo específico foi no ano de 2011. Considerando a opinião de especialistas da área que indicam que o tempo de maturação desta tecnologia é de dois a cinco anos (KNEBEL, 2010), pode-se considerar que esta tendência de disseminação apresentada no Quadro 2 tende a aumentar, assim como pode ser observado no crescimento da procura agregada por termos relativos à indústria da computação em nuvem em geral.

Quadro 2: Comparação empírica de estudos do uso e adoção de *Cloud Computing* por SMEs

Referência	Interferências externas na adoção de <i>Cloud Computing</i> pelas SMEs	Importância dos parâmetros da <i>Cloud Computing</i> na adoção pelas SMEs	Expectativa das SMEs no uso e na adoção futura de <i>Cloud Computing</i>
Ferguson (2008)	Foco de grandes empresas na prestação de serviços para SMEs, um mercado ainda inexplorado	Necessidades de <i>software</i> e serviços em SMEs para ajudar a gerenciar seus e-mails, licenciamento de <i>software</i> , outros ativos, etc.	Não analisado
King (2008)	Disponibilidade de infraestrutura segura de TI, investimento inicial mínimo, recuperação de desastre e atualizações de <i>software</i>	Redução de custos, evitar problemas por desastres, melhor segurança e confiabilidade no uso de <i>Cloud Computing</i>	SMEs estão mostrando uma inclinação positiva sobre <i>cloud</i>
Clark (2009)	Segurança, confiabilidade, confiança, redução de custos e colaboração online	Confiança nos provedores de <i>cloud</i> , custos incrementais e confiabilidade	SMEs podem explorar a <i>Cloud Computing</i> com um risco relativamente baixo
Grant (2009)	Grandes empresas lançam serviços baseados em <i>cloud</i> para SMEs	Redução dos custos de TI para as SMEs, quebras de segurança e interrupção do serviço	Maior inclinação das SMEs devido a grandes corporações oferecendo serviços de <i>cloud</i>
Martin (2010)	Segurança e privacidade são as principais preocupações de 51% das pequenas e médias empresas	Importância de se mudar para <i>cloud</i> passo a passo. Mudança para <i>cloud</i> é enfatizada	Fortemente enfatizado para pequenas empresas
Grant (2011)	SMEs preferem comprar de um provedor de <i>cloud</i> local e estão dispostos a pagar	Colaboração, armazenamento de dados, backup, escalabilidade e o pagamento conforme o uso	Conscientização, aceitação, adoção e uso de <i>cloud</i> pelas SMEs está em ascensão
Gupta et al. (2013)	Redução de custos, conveniência, confiabilidade, colaboração e segurança	SMEs têm demonstrado forte inclinação para três das cinco variáveis fundamentais para a utilização e adoção de <i>cloud</i> : Redução de custos, conveniência e confiabilidade	A inferência é elaborada com base em farta pesquisa quantitativa em toda a região APAC (<i>Asia Pacific</i>)

Fonte: Adaptado de Gupta et al. (2013, p. 862)

Figura 1: Interesse ao longo do tempo sobre *Cloud Computing*, 2008-2014



Fonte: google.com/trends. (Acessado em 22 de Nov. de 2014)

2.3 Atributos de decisão com foco em *Cloud Computing* para SMEs

Após o destaque à implantação de *Cloud Computing* em SMEs, o terceiro tópico da revisão bibliográfica abrange o que já foi publicado sobre os atributos e critérios que afetam a decisão da realização desta implantação. Tais atributos ajudam a nortear a decisão das SMEs que hoje possuem pouco conhecimento sobre o assunto e muita desconfiança sobre esta tecnologia que promete reinventar o jeito de fazer negócio (KNEBEL, 2010).

Segundo Hosseini et al. (2010), para decidir sobre a adoção da *Cloud Computing*, as empresas precisam considerar os benefícios, os riscos e os efeitos em suas organizações. Como as SMEs tendem a possuir estruturas, sistemas e processos menos complexos em comparação com as médias e grandes empresas, é de se esperar que fossem a primeira categoria de empresas a utilizar os serviços de *Cloud Computing* (AVRAM, 2013).

Um critério de decisão consiste em uma questão a ser analisada, baseada em algum atributo, podendo ser qualitativo ou quantitativo (GUPTA et al., 2013; MENZEL et al., 2010). Segundo Menzel et al. (2010), os critérios utilizados para decidir sobre a adoção de *cloud* devem se basear nos atributos que influenciam na estratégia da empresa, sendo diferente para cada empresa (uma análise SWOT deve ajudar nesta decisão).

Assim, o que pode ser observado no levantamento da literatura sobre os atributos e critérios de decisão que já foram utilizados no âmbito de SMEs é que, apesar de os critérios variarem conforme o uso de cada empresa, os atributos que esses critérios se baseiam tendem a ser os mesmos: redução de custo, facilidade de uso, segurança e

privacidade, confiabilidade e escalabilidade (AVRAM, 2013; GUPTA et al., 2013; HOSSEINI et al., 2010; LASZEWSKI E WANG, 2008; MENZEL et al., 2010; SUN et al., 2014). Este trabalho utilizou destes atributos para focar seus critérios nas SMEs do Rio Grande do Sul, sendo que na próxima seção será discutido como esta utilização dos atributos foi realizada.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção do trabalho é descrito o cenário das SMEs no Brasil e especificamente no Rio Grande do Sul, abordando-se a definição do setor e a representatividade do setor no total das empresas. Posteriormente é apresentado a classificação do método de pesquisa e a caracterização do método de trabalho, descrevendo as etapas da realização do trabalho e suas implicações.

3.1 Descrição do cenário

De acordo com dados de 2013 levantados pela prefeitura de Porto Alegre juntamente com o DIEESE (Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos), o máximo de funcionários que uma empresa pode ter para ser classificada como SME são 499 pessoas no setor da Indústria e 99 pessoas no setor de Comércio e Serviços. No Brasil existem 8,9 milhões de SMEs que juntas representam 27% do PIB, 52% dos empregos com carteira assinada e 40% dos salários pagos, resultados que vem crescendo nos últimos anos. As SMEs somam cerca de 99,1% da totalidade das empresas do país e no Rio Grande do Sul esse número sobe para 99,4% (SEBRAE, 2011).

As SMEs representam cerca de 99% das empresas de Porto Alegre, sendo que 74,4% dos ocupados trabalham em SMEs (SEBRAE, 2013). Segundo os dados do SEBRAE (2011), 87,3% das Micro e Pequenas Empresas e 81,2% das Médias Empresas pertencem ao setor de Comércio e Serviços, e este número está em ascensão.

3.2 Classificação da pesquisa

A pesquisa deste trabalho pode ser classificada como de natureza aplicada, pois possui um foco na busca de soluções de problemas reais. A abordagem da pesquisa é qualitativa, abordando critérios subjetivos cuja interpretação leva em conta o contexto no qual os atributos estudados estão inseridos. A classificação quanto ao objetivo da pesquisa é exploratória, considerando que a pesquisa utiliza de levantamento

bibliográfico sobre um problema real para fornecer uma correlação entre os critérios e os atributos utilizados em *cloud*. Quanto aos procedimentos, trata-se de um levantamento, pois se baseia na revisão da literatura do assunto tratado para posteriormente verificar a situação atual, na prática, através da aplicação de um questionário.

3.3 Caracterização do método de trabalho

Este trabalho foi dividido em quatro etapas para a sua realização, sendo elas: (i) Levantamento sobre o que já foi abordado do tema de pesquisa focando nas principais características da *cloud* (SWOT) e nos critérios de decisão considerados em outras pesquisas; (ii) Desenvolvimento e validação de questionário para coleta de dados em SMEs do Rio Grande do Sul; (iii) Aplicação do questionário *online*; (iv) Interpretação dos dados obtidos e análise dos resultados, fazendo um comparativo com o que foi previamente levantado na literatura.

A primeira etapa do trabalho foi uma revisão dos conceitos relativos à *Cloud Computing*, focando principalmente na análise SWOT originária de diversos trabalhos anteriores, mostrando as principais características da *cloud* que devem ser levadas em consideração em uma decisão sobre a adoção desta tecnologia. Como este trabalho será aplicado em SMEs, a análise SWOT possui um foco neste porte de empresas e é importante para a comparação com a realidade do setor que foi levantada pelas etapas posteriores.

A segunda etapa do trabalho foi desenvolver um questionário para ser aplicado nas SMEs do Rio Grande do Sul, sendo o questionário apresentado no Anexo A, dividido em uma parte descritiva da empresa e outra focada em *cloud computing* e sua importância. Para a parte descritiva do questionário foi levantado informações de faturamento, setor de atuação, número de funcionários, número de computadores e nível da estrutura de TI apresentada pelas empresas. Já na parte focada em *cloud* foi utilizado os critérios levantados na revisão bibliográfica anterior, questionando sobre a atual adoção de *cloud*, o nível de importância dos critérios e um ranqueamento entre os critérios, garantindo assim um dimensionamento mais preciso sobre os critérios que possuem uma maior chance de afetar a decisão das empresas.

Na terceira etapa da pesquisa, o questionário foi aplicado via Internet durante um mês. Os respondentes foram representantes de TI das SMEs do RS - as quais foram contatadas através de um banco de e-mails disponibilizado pela FIERGS (Federação das

Indústrias do Rio Grande do Sul) utilizando a ferramenta de pesquisa *online Survey Monkey*.

Na quarta etapa, os resultados do questionário foram analisados estatisticamente, sintetizando os pontos em comum encontrados e estabelecendo uma comparação direta entre a importância dos critérios levantados na literatura com as características das empresas. Para realizar estas análises foram utilizados três técnicas estatísticas diferentes: Análise Multivariada da Variância (MANOVA), Teste T e Análise de Correlação.

Walpole et al. (2009) definem a MANOVA como uma técnica estatística que verifica as diferenças entre duas ou mais populações comparando os fatores da amostra com mais de uma variável dependente do sistema. Os mesmos autores definem o Teste T como um teste de hipóteses onde é possível comparar distribuições de dados distintas e definir se há diferenças significativas entre elas. Já a análise de correlação é definida como a avaliação da dependência linear entre amostras, na qual é utilizado o Coeficiente de correlação de Pearson: quanto mais próximo o coeficiente for de 1, maior é a correlação entre os valores (WALPOLE et al., 2009). A próxima seção apresenta os resultados e a discussão sobre estas comparações.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste artigo estão organizados em duas seções: Descrição da Amostra e Análise dos Critérios. Na primeira seção é apresentado as características das empresas respondentes do questionário, ajudando a entender o perfil da amostra. Na segunda seção é realizada a análise sobre as questões relacionadas aos critérios de decisão da adoção de *Cloud Computing* levantados na literatura e comparando com as características das empresas.

4.1 Descrição da Amostra

O questionário foi enviado para todas as empresas cadastradas no banco de dados da FIERGS e que possuíam menos do que 499 pessoas, totalizando cerca de 7400 empresas, sendo respondidos por 73 SMEs com características aleatórias não avaliadas, tal como a cidade de localização da empresa e seu tempo de existência. Para entender o perfil das empresas respondentes pode-se utilizar os pontos abordados pelo questionário, como o número de funcionários e o faturamento das empresas, que variam similarmente: 49,32% da amostragem obteve um faturamento bruto no ano de 2014

menor do que um milhão de reais e 46,58% das empresas entrevistadas possuem de 1 a 9 funcionários. O restante da amostra (53,42%) possui de 9 a 499 funcionários, caracterizando todas as respondentes como SMEs, pela definição do DIEESE apresentada anteriormente.

A distribuição entre os setores de atuação das empresas respondentes apresentada na Tabela 1 também ajuda a caracterizar a amostra, na qual pode-se observar que a pesquisa obteve uma variação entre a representatividade de cada setor, aumentando a confiabilidade na aleatoriedade da pesquisa.

Tabela 1: Distribuição das empresas respondentes conforme o setor de atividade

Opções de resposta	Respostas
Alimentos/Bebidas/Fumo	9,59%
Vestuário/Couro e Calçados	8,22%
Metalurgia/Produtos de Metal	9,59%
Móveis	6,85%
Eletrônicos/Elétricos	6,85%
Automotores	1,37%
Serviços	20,55%
Produtos não Metálicos	6,85%
Máquinas e Equipamentos	6,85%
Outros	23,29%
Total	100%

Fonte: Elaborado pelo autor

Outra consistência na distribuição da amostragem pode ser observada no número de computadores que a empresa possui juntamente com o tipo de departamento de TI que ela utiliza. 57,53% das empresas possuem de 0 a 5 computadores e 60,27% da amostra alega que não possui no mínimo uma pessoa dedicada somente a TI. Seguindo neste mesmo padrão, 58,90% das empresas informaram que nunca adotaram alguma tecnologia de *Cloud Computing*.

Com este perfil da amostragem traçado pode-se observar um padrão na relação destas informações. Empresas com poucos funcionários e baixo faturamento tendem a não possuir um departamento de TI e nem uma grande quantidade de computadores. Porém, conforme observado na análise de correlação apresentada na Tabela 2, a relação

entre estas informações das empresas e a adoção de *Cloud Computing* não é significativa, ou seja, pode-se concluir que a adoção de *Cloud Computing* é independente de qualquer característica da empresa.

Tabela 2: Análise de correlação entre características da amostra e a adoção de *cloud*

	Funcionários	Faturamento	Computadores	Estrutura de TI	Adoção
Funcionários	1.000				
Faturamento	0.8163	1.000			
Computadores	0.7998	0.7483	1.000		
Estrutura de TI	0.5953	0.5066	0.6896	1.000	
Adoção	0.1267	0.0967	0.1009	0.1601	1.000

Fonte: Elaborado pelo autor através do *Software Stata*

4.2 Análise dos Critérios

Através das últimas perguntas do questionário pode-se entender a opinião das empresas entrevistadas sobre o grau de importância dos critérios de decisão da adoção de *Cloud Computing* previamente levantados na literatura e um ranqueamento entre eles, respectivamente. Para encontrar as relações entre estas notas dos critérios e as características das empresas foi realizado diversas repetições de MANOVA, utilizando todas as características das empresas levantadas no questionário como variáveis dependentes e as notas dos critérios de decisão (tanto o grau de importância quanto a pontuação do ranqueamento) como fatores.

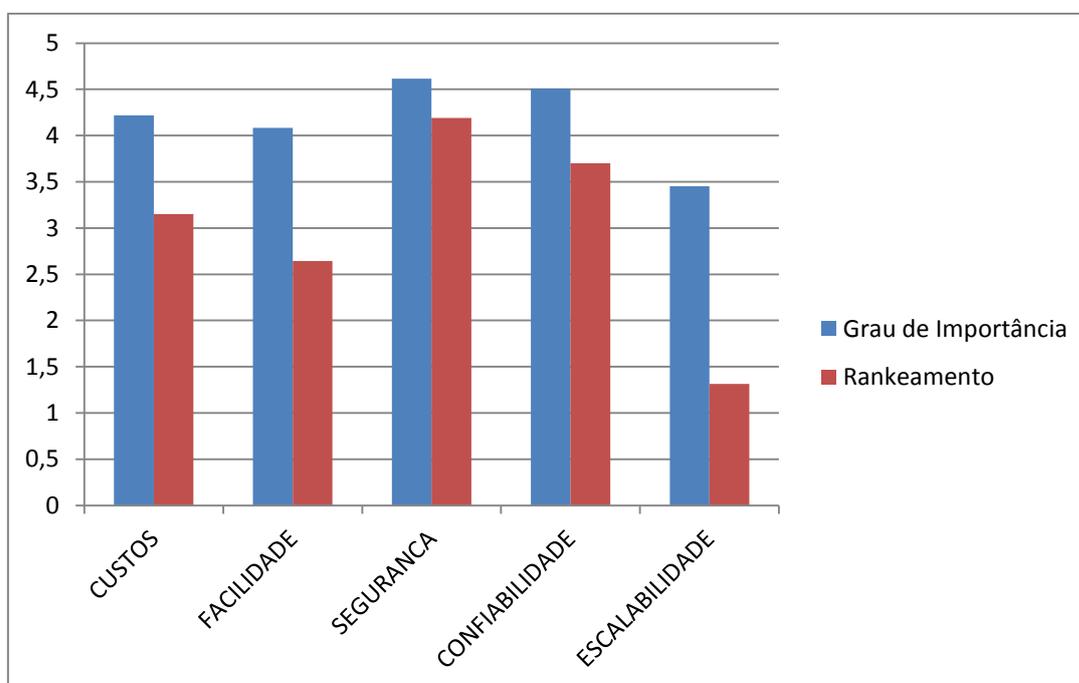
Após a realização das análises via MANOVA pode-se afirmar que as variáveis de número de funcionários, quantidade de computadores da empresa e tipo de estrutura de TI não influenciam em nenhum dos critérios de decisão, assim como a importância destes critérios não varia entre empresas adotantes e não adotantes de *cloud*, com exceção de escalabilidade. Este critério apresentou um valor de “p” de 0.0355 e de “F” de 2.77, o que, segundo os critérios da MANOVA, mostra uma relação forte entre a variável de adoção de *cloud* com as notas de escalabilidade.

O setor de atuação da empresa e o faturamento da empresa somente influenciam no critério de custos. Estas variáveis combinadas com o fator custos geraram respectivamente valores de “p” de 0,0617 e 0,0761 e valores de “F” de 2.59 e 2.41. Analisando os dados, pode-se concluir que o setor de serviços teve a maior influência

nesta relação, uma vez que consistentemente as empresas deste setor valorizaram ao máximo o critério de custos, assim como pode-se concluir que as empresas com os menores faturamentos consideraram os custos como critério decisivo para a decisão da adoção de *cloud*.

Utilizando o teste T (teste de hipóteses) e comparando par a par os critérios de decisão pode-se dividir os 5 critérios em 3 grupos conforme a importância dada pelas empresas nas últimas questões: 1. Segurança e Confiabilidade; 2. Custos e Facilidade; 3. Escalabilidade. A Figura 2 apresenta a média das notas do grau de importância e a pontuação através do ranqueamento realizado, na qual pode-se observar que os resultados se mantiveram consistentes entre as duas questões, originando os 3 grupos distintos.

Figura 2: Grau de Importância e notas de Ranqueamento conforme os critérios de decisão



Fonte: Elaborado pelo autor

5. CONCLUSÃO

A separação nos 3 grupos de importância dos critérios de decisão juntamente com a independência das características das SMEs na relevância destes critérios foram os principais resultados obtidos neste trabalho. Com isto, este artigo pode servir de base para direcionar a priorização dos critérios para novas empresas e principalmente orientar provedores de *cloud*, auxiliando no planejamento dos serviços disponibilizados

para as SMEs - devem ser focados em segurança e confiabilidade do nível de serviço prioritariamente a outros atributos.

Pode-se considerar que o objetivo do trabalho foi cumprido, uma vez que os resultados foram satisfatoriamente esclarecedores quanto ao comportamento do mercado de SMEs no Rio Grande do Sul sobre a adoção de *cloud*. Outro fator que contribuiu para a pertinência deste trabalho foi a relevância estatística do tamanho da amostra utilizada e a sua variabilidade.

Este artigo teve como uma das limitações a abrangência do estudo, pois foi limitado ao estado do Rio Grande do Sul, sendo o aumento desta abrangência uma oportunidade para novos trabalhos. O tipo de *cloud* estudada também foi uma limitação do trabalho, pois não houve a consideração da divisão entre os tipos possíveis de *cloud* (pública, privada ou híbrida) na análise do trabalho.

Outra oportunidade que pode ser considerada para um novo estudo é uma análise direta sobre os provedores de *cloud*, na qual poderá ser observado a disponibilidade atual de serviços de cloud e entender se há um *gap* de demanda e oferta no mercado de SMEs. Além disso, um aprofundamento sobre o nível real de conhecimento dos benefícios da *cloud* por parte das SMEs poderá ajudar a esclarecer o tempo que ainda levará para que a solução de *Cloud Computing* passe a ser considerada essencial pela maioria das empresas.

REFERÊNCIAS

ARMBRUST M.; FOX A.; GRIFFITH R.; JOSEPH A.D.; KATZ R.; KONWINSKI A.; LEE G.; PATTERSON D.; RABKIN A.; STOICA I.; ZAHARIA M.; A View of Cloud Computing, **Communications of the Acm**, Estados Unidos, v. 53, p. 50-58, 2010

AVRAM, M.G.; Advantages and challenges of adopting cloud computing from an enterprise perspective, **Procedia Technology** 12, p. 529-534, 2013

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; **Anuário do Trabalho da Micro e Pequena Empresa**, São Paulo, 2013

DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos; SMTE - Secretaria Municipal de Trabalho e Emprego – Prefeitura de Porto Alegre; SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Estudo Temático: Micro e Pequenas empresas e Empreendedores Individuais em Porto Alegre, **Observatório do Trabalho de Porto Alegre**, Porto Alegre, 2013

DONG, L.; PEIYU, L.; The New Risk Assessment Model for Information System in Cloud Computing Environment, **Procedia Engineering** **15**, p. 3200-3204, 2011

Google Trends; **Interesse sobre “Cloud Computing”**, 2008-2014. Disponível em: < https://www.google.com.br/trends/explore#q=Cloud%20Computing%2C%20%2Fm%2F02y_9m3&date=1%2F2008%2082m&cmpt=q> Acesso em 22 de Novembro de 2014

GUPTA, P.; SEETHARAMAN, A.; RAJ, J.R.; The usage and adoption of cloud computing by small and medium businesses, **International Journal of Information Management** **33**, p. 861-874, 2013

HOSSEINI, A.K.; SOMMERVILLE, I.; SRIRAM, I.; Research Challenges for Enterprise Cloud Computing, **LSCITS Technical Report**, 2010

KAUFMAN, L.M.; Data Security in the World of Cloud Computing, **IEEE Security & Privacy**, p. 61-64, 2009

KNEBEL P.; Cloud Computing mudará a informática, prevê IBM, **Jornal do Comércio**, 2010. Disponível em: < <http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=44797>> Acesso em 04 de Outubro de 2014

LASZEWSKI, G.V.; Wang, L.; Scientific Cloud Computing: Early Definition and Experience, **Service Oriented Cyber infrastructure Lab**, Nova York, p. 1-18, 2008

MARSTON, S.; LI, Z.; BANDYOPADHYAY, S.; ZHANG, J.; GHALSASI, A. Cloud computing – The business perspective. **Decision Support Systems**, Estados Unidos v. 51, p. 176-189, 2011

MENZEL M.; SCHÖNHERR M.; NIMIS J.; TAI S.; (MC2)2: A Generic Decision-Making Framework and its Application to Cloud Computing, **International Conference on Cloud Computing and Virtualization**, 2010

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas; Micro e pequenas empresas geram 27% do PIB do Brasil, 2011. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/Micro-e-pequenas-empresas-geram-27%25-do-PIB-do-Brasil>> Acesso em 05 de Novembro de 2014

SCOTT, W.; Cloud security: is it really an issue for SMBs?; **Computer Fraud & Security**, p. 14-15, 2010

SUN, L.; DONG, H.; HUSSAIN, F.K.; HUSSAIN, O.M.; CHANG, E.; Cloud service selection: State-of-the-art and future research directions, **Journal of Internet Services and Applications**, p. 134-150, 2014

WALPOLE, R.E.; MYERS, R.H.; MYERS, S.L.; YE, K. Probability and Statistics for Engineers and Scientists. **Pearson Prentice Hall**. 8ª Edição. 2009.

ZHANG Q.; CHENG L.; BOUTABA R.; Cloud Computing: State-Of-The-Art And Research Challenges, **Journal of Internet Services and Applications**, v. 1, p. 7-18, 2010

ANEXO A

Questionário utilizado para o levantamento das características das empresas e do nível de importância dos critérios de decisão.

1. Quantos funcionários possui a sua empresa?

- 1 a 9
- 10 a 49
- 49 a 99
- 100 a 499
- Mais do que 499

*** 2. Entre as opções abaixo, qual o ramo de atuação que a sua empresa melhor se enquadra?**

- Alimentos/Bebidas/Fumo
- Vestuário/Couro e Calçados
- Metalurgia/Produtos de Metal
- Móveis
- Eletrônicos/Elétricos
- Automotores
- Serviços
- Produtos não Metálicos
- Máquinas e Equipamentos
- Outros

*** 3. Qual foi o faturamento bruto da empresa em 2014?**

- inferior ou igual a R\$ 1 milhão
- superior a R\$ 1 milhão e inferior ou igual a R\$ 5 milhões
- superior a R\$ 5 milhões e inferior ou igual a R\$ 15 milhões
- superior a R\$ 15 milhões e inferior ou igual a R\$ 50 milhões
- superior a R\$ 50 milhões

*** 4. Quantos computadores a sua empresa possui?**

- Nenhum
- 1 a 5 computadores
- 5 a 25 computadores
- 25 a 100 computadores

- Mais de 100 computadores

*** 5. A sua empresa possui um departamento de TI?**

- Não possui
- Somente uma pessoa
- Somente pessoas, porém sem uma estrutura organizacional
- Estrutura de TI formalizada
- Estrutura de TI formalizada e com total infraestrutura

*** 6. Quando a sua empresa adotou a primeira tecnologia de cloud computing?**

- Nunca adotou
- Há mais de 5 anos
- Entre 5 anos e 2 anos
- Entre 2 anos e 6 meses
- Há menos de 6 meses

Qual foi ela?

*** 7. Se a sua empresa fosse adotar a Cloud Computing, indique quão influentes seriam os fatores abaixo nesta decisão.**

	Não é importante	É pouco importante	É moderadamente importante	É muito importante	É de vital importância
Custos	<input type="radio"/> Custos Não é importante	<input type="radio"/> Custos É pouco importante	<input type="radio"/> Custos É moderadamente importante	<input type="radio"/> Custos É muito importante	<input type="radio"/> Custos É de vital importância
Segurança e privacidade	<input type="radio"/> Segurança e privacidade Não é importante	<input type="radio"/> Segurança e privacidade É pouco importante	<input type="radio"/> Segurança e privacidade É moderadamente importante	<input type="radio"/> Segurança e privacidade É muito importante	<input type="radio"/> Segurança e privacidade É de vital importância
Confiabilidade e no nível de serviço	<input type="radio"/> Confiabilidade no nível de serviço Não é importante	<input type="radio"/> Confiabilidade no nível de serviço É pouco importante	<input type="radio"/> Confiabilidade no nível de serviço É moderadamente importante	<input type="radio"/> Confiabilidade no nível de serviço É muito importante	<input type="radio"/> Confiabilidade no nível de serviço É de vital importância
Facilidade de uso	<input type="radio"/> Facilidade de uso Não é	<input type="radio"/> Facilidade de uso É pouco	<input type="radio"/> Facilidade de uso É	<input type="radio"/> Facilidade de uso É muito	<input type="radio"/> Facilidade de uso É de vital

	Não é importante	É pouco importante	É moderadamente importante	É muito importante	É de vital importância
	importante	importante	moderadamente importante	importante	importância
Escalabilidade	<input type="radio"/> Escalabilidade Não é importante	<input type="radio"/> Escalabilidade É pouco importante	<input type="radio"/> Escalabilidade É moderadamente importante	<input type="radio"/> Escalabilidade É muito importante	<input type="radio"/> Escalabilidade É de vital importância

*** 8. Ordene os critérios abaixo conforme sua importância na decisão de adoção de Cloud Computing em sua empresa. Use uma escala de 1 a 5 (sendo 1 o mais importante e 5 o menos importante).**

- Custo
- Escalabilidade
- Facilidade de uso
- Segurança e privacidade
- Confiabilidade no nível de serviço