

## APLICAÇÃO DE MODELO MULTICRITÉRIO PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO EM M-COMMERCE

**Jean Gomes Turet**

Universidade Federal de Pernambuco  
Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – Centro Acadêmico do Agreste  
Rodovia BR 104, S/N, Km 59, Nova Caruaru, Caruaru – PE  
jeanturet@gmail.com

**Suzana de França Dantas Daher**

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Engenharia de Produção.  
Av. da Arquitetura, s/n, Recife – PE, CEP – 50740-550  
suzanadaher@gmail.com

### RESUMO

Devido as recentes melhorias tecnológicas, o número de dispositivos móveis e o uso de novos recursos têm aumentado mundialmente. Considerando este crescimento, serviços desenvolvidos inicialmente para notebooks e desktops tornaram-se disponíveis para serem acessados por *smartphones* e *tablets*. Dentro deste contexto, o *m-commerce* (comércio móvel) emerge como um ambiente que permite mais simplicidade e flexibilidade nas transações online do que aquela oferecida pelo tradicional *e-commerce*. No entanto, para a correta disseminação deste mercado digital, organizações precisam desenvolver estratégias que garantam a confiança dos usuários e sua satisfação com o serviço prestado. Assim, este artigo tem como objetivo a elaboração de um modelo multicritério para apoiar o desenvolvimento de uma estratégia de negócio que permitam que as organizações aumentem a confiança de seus consumidores no ambiente *m-commerce*.

**PALAVRAS CHAVE:** *M-Commerce*, Modelo Multicritério, Confiança do Usuário.

**Área principal:** ADM - Apoio à Decisão Multicritério

### ABSTRACT

Due to recent technological improvements, the number of mobile devices and the use of new resources have increased in the world. Considering such growth, services initially developed to laptops and desktops became available to be accessed by smartphones and tablets. Based on that, the *m-commerce* (mobile commerce) emerges as a tool to allow simpler and flexible purchase transactions than those produced by the traditional *e-commerce*. However, for a proper dissemination of this digital market, companies need to develop strategies that assure the trust of users and their satisfaction with the provided service. This paper aims to develop a multicriteria model to support the development of a business strategy that allow organizations in increasing the trust of their consumers in their *m-commerce*.

**KEYWORDS:** *M-commerce*, Multicriteria Model, User's Trust.

**Main area:** ADM – Multicriteria Decision Support

## 1. Introdução

Da necessidade de adotar estratégias mais eficazes e ágeis para manter-se em um mercado competitivo, empresas têm investido em novos canais de vendas, suportados pelo uso intensivo da tecnologia. Nos últimos anos, novas formas de realização de transações rotineiras via World Wide Web (WWW) começaram a se consolidar graças às constantes inovações tecnológicas. Desenvolvimento de ambientes mais interativos e agradáveis, bem como investimentos em segurança da informação e em políticas de defesa do consumidor, têm estimulado os clientes a realizarem compras sem necessidade de locomoção a uma loja física. Assim, as organizações passaram a realizar investimentos em ambientes como o comércio eletrônico (*e-commerce*) e comércio móvel (*m-commerce*), na tentativa de aumentar lucratividade e proporcionar aos clientes mais agilidade e facilidade perante a realização de transações (FEIGENBAUM, et al., 2009).

O *e-commerce* tem como foco a sua utilização em computadores pessoais (desktops e notebooks), o que torna sua usabilidade mais limitada e fixa (WU e HISA, 2004). Por sua vez, o *m-commerce* vai além, e fornece maior mobilidade e flexibilidade aos usuários, já que permite a utilização de outros dispositivos móveis, tais como *smartphones* e *tablets* (MAAMAR, 2003). Este ambiente realiza várias atividades comerciais, conduzidas através de dispositivos móveis, utilizando interfaces sem fio, sejam *wi-fi* ou redes de altas velocidades (3G ou 4G) (KIM, 2006). Este ambiente vem crescendo constantemente, estimulado pelo aumento em vendas de dispositivos móveis e a facilidade do acesso à Internet, proporcionando aos usuários realizações de transações em qualquer lugar e a qualquer momento, obtendo a possibilidade de acesso às contas bancárias, compras de produtos, envios de e-mails, dentre outros. Esta propagação faz do *m-commerce* um ambiente com grandes possibilidades para as empresas praticantes de vendas e que estão atentas às tendências tecnológicas (POLATIDIS e GEORGIADIS, 2013; DHOLAKIA e DHOLAKIA, 2002).

Um estudo publicado pela Ericsson ConsumerLab (2012), realizado na América Latina, englobando os países Argentina, Brasil, Chile, Colômbia e México, mostra que há uma clara tendência de migração dos usuários *e-commerce* para o *m-commerce* nestes países. Além disto, o estudo identifica que cerca de 74% dos usuários que não utilizam o *m-commerce* afirmam estarem interessados em utilizar algum serviço deste ambiente futuramente, identificando, assim, grande potencial de crescimento. Com relação ao Brasil, o estudo constatou que cerca de 30% dos usuários de Internet utilizam algum serviço *m-commerce*.

Empresas que investem nestes novos canais de vendas ainda enfrentam desafios quanto à segurança (Xin, 2009), infraestrutura (Buellingen e Woerter, 2004), usabilidade e design (Nassuora, 2013; Okazaki e Mendez, 2013), hardware dos dispositivos (Maamar, 2003), cultura da sociedade (Kao, 2009), qualidade (Siau e Shen, 2003) e confiança do usuário (Lin e Wang, 2006), para viabilização deste ambiente comercial. Assim, decisões de investimento nesse ambiente requerem dos tomadores de decisão a consideração de vários aspectos e necessidades distintos, muitas vezes conflitantes.

Diante da necessidade de busca constante pelo aumento da confiança do usuário em utilizar um sistema *m-commerce*, esse trabalho propõe o uso de um modelo multicritério de apoio à decisão, utilizando o método aditivo com veto para a problemática da ordenação proposto por de Almeida (2013), para apoiar o desenvolvimento de uma estratégia de negócio que permitam que as organizações aumentem a confiança de seus consumidores no ambiente *m-commerce*. Especificamente quanto a confiança do usuário, diversos trabalhos encontrados na literatura sobre *m-commerce* citam vários fatores que impactam na conquista e na manutenção deste, tais como: design pouco atraente; dificuldade em encontrar o que se deseja; navegação lenta; e falha na segurança no site e/ou aplicativo (*app*) são alguns exemplos de barreiras para a utilização do *m-commerce* (Yeh e Li, 2008; Wang e Liao, 2007; Nassuora, 2013; Xin, 2009; Choi et al, 2008; Kao, 2009; Lin et al, 2014b; Lin et al, 2014a; Piao et al, 2012, Lin e Wang, 2006).

O trabalho está organizado da seguinte maneira: inicialmente, apresentam-se os desafios para implementação e manutenção do *m-commerce*; Em seguida, a problemática e a justificativa da utilização do método adotado por este artigo são discutidos; Na sessão seguinte, o modelo é

descrito; Um exemplo numérico para ilustrar a aplicabilidade do modelo é apresentado e, por fim, são feitas as considerações finais sobre o estudo, destacando suas limitações e sugestões para futuros trabalhos.

## 2. Desafios para implementação e manutenção de *m-commerce*.

A Internet e a diversidade de dispositivos que podem ser utilizados para acessá-la (*desktops, notebooks, smartphones e tablets*) impulsionaram mercados e acirraram a competitividade entre empresas que identificaram, nesse ambiente, novas formas para a realização de vendas diretas ao consumidor final. O uso de canais como o *e-commerce* e o *m-commerce*, propiciam a essas organizações identificar vantagens competitivas e utilizá-las para aumentar a sua lucratividade e a fidelização de clientes ao negócio (CHOI, et al., 2008).

Entretanto, os desafios encontrados em *m-commerce* são constantes e os estudos presentes na literatura os identificam e os descrevem como retratados no quadro 1:

Quadro 1: Desafios do *m-commerce*.

Desafio	Descrição	Referência	
D1	Usabilidade	Facilidade de uso Simplicidade	Nassuora (2013), Wang e Liao (2007), Casaló et al (2008), Xin (2009), Luarn e Lin (2005), Wong e Hsu (2006), Chong (2012), Chong et al (2011), Lu et al (2005)
			Casaló et al (2008)
D2	Qualidade	Qualidade de conteúdo	Wang e Liao (2007), Ghinea e Angelides (2004), Siau e Shen (2003)
		Qualidade de Layout	Siau e Shen (2003), Okazaki e Mendez (2012)
		Credibilidade da marca (Reputação)	Siau e Shen (2003), Yeh e LI (2009), Luarn e Lin (2005), Hsieh e Li (2007)
D3	Design	Aspectos cognitivos	Okazaki e Mendez (2013), Cyr et al (2008)
D4	Segurança	Privacidade	Nassuora (2013), Polatidis e Georgiadis (2013), Xin (2009)
		Confidencialidade das informações entregues	Xin(2009)
D5	Hardware dos dispositivos	Compatibilidade	Maamar (2003), Buellingen e Woerter (2004)
D6	Infraestrutura	Navegação Otimizada	Xin (2009), Buellingen e Woerter (2004)
D7	Cultura da sociedade	Aspectos Sociais	Kao (2009), Lu et al (2005)

Fonte: Este trabalho

- **Usabilidade (Facilidade de uso e simplicidade):** os estudos identificam que facilidade de uso no ambiente *m-commerce* é um dos fatores para geração de satisfação do usuário e, consequentemente, a busca pelo aumento da confiança. Um site/app considerado pelo usuário fácil de se utilizar, proporciona mais agilidade e conforto aos clientes. A simplicidade nos estágios iniciais de navegação contribui para tornar o site/app mais amigável e, assim, agregar positivamente na escolha do cliente pelo ambiente de determinada empresa.
- **Qualidade (Qualidade de conteúdo, Qualidade de Layout e Credibilidade da marca - Reputação):** os estudos indicam que um site com qualidade em conteúdo (informações claras, atuais, concisas, estáveis...), trazendo informações relevantes, de acordo com as necessidades dos clientes, além de um layout de qualidade (responsivo e com design atraente) e com uma empresa com uma boa reputação e credibilidade, tem maiores chances de gerar satisfação dos clientes, passando a ser elementos-chaves para a formação da confiança.
- **Design (Aspectos cognitivos):** os estudos identificam que um site com aspectos cognitivos atraentes e de acordo com as necessidades dos consumidores passa a ter uma atratividade maior, fazendo com que os usuários sintam vontade em utilizar este ambiente. Deve-se

salientar que pensar nos aspectos cognitivos conjuntamente com a usabilidade, torna-se mais eficiente a busca por um site/app mais atrativo, já que ambas estão inter-relacionadas.

- **Segurança (Privacidade e confidencialidade das informações entregues):** os estudos identificam que o aspecto da segurança da informação no *m-commerce* é um dos principais fatores para o aumento da utilização do ambiente, sendo um desafio constante por parte das empresas. A segurança está atrelada tanto à privacidade quanto à credibilidade da proteção das informações pessoais.
- **Hardware dos dispositivos (Compatibilidade):** o investimento em *m-commerce* requer vários cuidados, principalmente com respeito ao hardware dos dispositivos e o tipo de sistema operacional utilizado por estes. Alguns trabalhos enfatizam que o tamanho de tela, sistema operacional e o hardware (processador, memória RAM, armazenamento interno, etc.) passam a ser uma preocupação para a garantia de sucesso do *m-commerce*, dado que são fatores que contribuem para uma amigável usabilidade do serviço.
- **Infraestrutura (Navegação otimizada):** os estudos mostram que para o sucesso de implementação do *m-commerce*, há a clara necessidade de um planejamento, e neste deve estar incluído o aspecto da infraestrutura. Há a necessidade de considerar se as redes de alta velocidades (3G e/ou 4G) estarão disponíveis para os usuários e, desta forma, garantir uma usabilidade mais agradável. Este fator contribui para a geração de confiança, por isso a busca por uma navegação mais otimizada, ou seja, desenvolvimento de *sites e apps* que funcionem com baixo tráfego de dados.
- **Cultura da sociedade (Aspectos sociais):** a cultura da sociedade passa a ser um fator preocupante para o sucesso da implementação de um *m-commerce*. Visto que experiências passadas não bem sucedidas neste ambiente poderão gerar o medo em realizar novamente qualquer transação. Os estudos identificam que fazer bem e fazer certo na primeira vez não garante a fidelização do cliente, mas poderá gerar um marketing positivo para a organização.

No *m-commerce*, a confiança passa ser um elemento chave para seu sucesso (CORRITORE et al., 2003). Entretanto, os desafios *m-commerce* impactam diretamente na confiança do usuário, ou seja, se estes não forem minimizados, a empresa investidora deste ambiente correrá o risco de não adesão por parte dos seus consumidores (YEH e LI, 2008). Ao encontrar soluções para melhorar o *m-commerce*, as organizações poderão aumentar o grau de confiança do usuário para que o mesmo passe a utilizá-lo (KAO, 2009). Quando fala-se em confiança, diversas áreas como psicologia, marketing, tecnologia, dentre outras, trazem conceitos parecidos. Desta forma, de acordo com Gafen (2000) os usuários passam a ter confiança quando têm expectativas favoráveis ao que as pessoas irão fazer para satisfazê-los, sentindo-se seguros e com disposição para depender destas.

Para este trabalho, a definição de confiança será a proposta por Lin e Wang (2006), onde afirmam que no ambiente *m-commerce* a relação de confiança entre as empresas e seus consumidores parte das percepções positivas que estes consumidores terão em relação aos fornecedores *m-commerce*, bem como a capacidade desses fornecedores em proporcionar serviços que se adequem às necessidades dos usuários, gerando, assim, satisfação para estes.

### 3. Problemática e Justificativa do método

O *m-commerce* surge com uma nova forma de realizar compras e vendas via dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*, gerando mais conforto e facilidade para os usuários (WONG e HSU, 2006). Como apresentado no Quadro 1, existem vários desafios que devem ser considerados para que as organizações que desejam ofertar um serviço *m-commerce* possam obter sucesso, aumentando a confiança dos usuários e, conseqüentemente, o aumento do número de transações realizadas. Desta forma, se faz necessário ter uma decisão mais precisa sobre o que fazer para minimizar os impactos desses desafios.

Partindo deste contexto, têm-se nos métodos MCDA (*Multiple-criteria decision analysis*) uma coleção de abordagens formais que procuram considerar explicitamente múltiplos critérios



para ajudar os indivíduos ou grupos a explorar decisões que realmente interessam (BELTON e STEWART, 2002), e podem ser classificadas em três famílias: Critério Único de Síntese, Sobreclassificação e Interativos (ROY, 1996; VINCKE, 1992; PARDALOS et al., 1995; KEENEY e RAIFFA, 1976). Os primeiros consistem na agregação de diferentes critérios em um único critério de síntese, ou seja, em uma única função valor global  $v(a)$ , dando uma característica compensatória ao método, utilizando procedimento de *trade-off*, como, por exemplo, o MAUT (KEENEY e RAIFFA, 1976). Com relação aos métodos de sobreclassificação, diferentemente do primeiro, não há compensação entre os critérios, dado que realizam comparação par a par entre as alternativas, explorando uma relação de sobreclassificação, não realizando uma agregação analítica para estabelecer um score para cada alternativa, como, por exemplo, os métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE (ROY, 1996; VINCKE, 1992). Quanto aos métodos interativos, são métodos que alternam entre etapas de cálculos, produzindo um contínuo de soluções, que permitem informações extras a respeito das preferências do decisor (VINCKE, 1992).

O presente trabalho propõe um modelo multicritério baseado no método aditivo com veto para a problemática da ordenação proposto por de Almeida (2013). Como apresentado no Quadro 1, é necessário definir um conjunto de ações que possibilitem a minimização dos problemas enfrentados pelas empresas de *m-commerce*, visando o aumento da lucratividade através do aumento do grau de confiança do usuário com esse ambiente de comércio virtual. Entretanto, o modelo aditivo tradicional tem no efeito compensatório entre os critérios um dos seus maiores problemas (ou desvantagens). Isto é, uma alternativa pode ser muito bem avaliada em um critério e este compensar a má avaliação desta alternativa em outros critérios. Na tentativa de minimizar os problemas causados pelo efeito compensatório intercritério, de Almeida (2013) propõe a inclusão de uma penalização intracritério nas alternativas que estejam fora dos limiares máximos e mínimos estabelecidos pelo decisor (para um dado critério).

No método aditivo com veto proposto por de Almeida (2013), para a identificação do veto utiliza-se dois limiares para um dado critério:

$u_i$  = Limite superior, onde o decisor especifica um valor mínimo de desempenho  $v_i(a)$  do qual determinado critério em qualquer alternativa precisará obter. Assim, para um critério com este valor ou acima deste, a alternativa não sofrerá penalização.

$l_i$  = Limite inferior, neste o decisor especifica um valor máximo de desempenho  $v_i(a)$ . Qualquer valor abaixo ou igual a este, haverá penalização, independentemente dos desempenhos de outros critérios.

Para um desempenho  $v_i(a)$  acima do limiar inferior  $l_i$ , o usuário de acordo com de Almeida (2013) poderá: aceitar a alternativa, desde que o desempenho  $v_i(a)$  também esteja acima do limiar superior  $u_i$ ; caso o desempenho  $v_i(a)$  esteja abaixo do limiar superior, uma função de veto  $z_i$  entre 0 e 1 passa a ser considerada entre os dois limiares.

Logo, tem-se a função veto  $z_i$  para a alternativa proposto por de Almeida (2013):

$$z_i(a) = \begin{cases} 0, & \text{if } v_i(a) \leq l_i \\ 1, & \text{if } v_i(a) \geq u_i \\ \frac{v_i(a) - l_i}{u_i - l_i} & \text{if } l_i \leq v_i(a) \leq u_i \end{cases} \quad (1)$$

Onde terá valor 0 se o desempenho de determinado critério em dada alternativa for menor que o limiar inferior; valor de 1 se o desempenho for maior que o limite superior; e utilizará de uma fórmula quando o desempenho de determinado critério estiver entre o limiar inferior  $l_i$  e superior  $u_i$ .

De Almeida (2013) retrata dois tipos de métodos com veto: aquele para a problemática da escolha e outro para a problemática da ordenação. Neste último, o decisor está interessado, ao invés de escolher apenas uma alternativa dentre tantas, efetuar um ranking, ou seja, obter uma posição

relativa de cada alternativa em dado conjunto. Logo, uma função ponderada é aplicada para cada critério  $i$ :

$$r_i(a) = z_i(a)k_i \quad (2)$$

sendo  $z_i(a)$  obtido de acordo com a fórmula 1 e  $k_i$  a constante de escala do critério  $i$  para o qual a alternativa está sendo vetada.

Para formar o índice ponderado de veto, faz-se o somatório de todas as funções de vetos obtidas na equação 2. Assim, tem-se a seguinte equação:

$$r(a) = \sum_{i=1}^n r_i(a) \quad (3)$$

Finalizando, para obter a ordenação, a função ponderada de veto, obtida na equação 3, passa a ser integrada à fórmula do método aditivo determinístico convencional e, desta forma, fornecer a ordenação das alternativas:

$$v(a) = r(a) \sum_{j=1}^n k_j v_j(a) \quad (4)$$

#### 4. Modelo multicritério proposto

O modelo proposto é voltado para um problema estruturado para um único decisor. Trata-se de um modelo baseado no método aditivo com veto para a problemática da ordenação (de Almeida, 2013). O modelo foi desenvolvido para a ordenação de alternativas que possam auxiliar um gestor de uma empresa que tem um ambiente de *m-commerce* a aumentar a confiança do usuário e, consequentemente, aumentar as vendas realizadas neste ambiente. O modelo está organizado em 6 etapas, a saber:

- Etapa 1. Identificação de quais desafios apontados no Quadro 1 estão deficitários na empresa;
- Etapa 2. Identificação de alternativas que podem ser adotadas para solucionar esses desafios, ou um dos desafios;
- Etapa 3. Identificação dos critérios que serão adotados no modelo e elaboração da matriz de avaliação;
- Etapa 4. Identificação dos critérios que necessitam de limiares de veto e que valores são estes;
- Etapa 5. Aplicação do método aditivo com veto e condução de análise de sensibilidade para validação dos resultados;
- Etapa 6. Apresentação dos resultados ao decisor.

Certamente, o analista, a pedido do decisor ou por observar inconsistências, pode retornar a etapas anteriores. É necessário que o decisor entenda as etapas do modelo e que esteja confiante que pode rever qualquer etapa a qualquer momento, de forma que isso aumente sua confiança sobre a recomendação final apresentada pelo modelo. A próxima sessão apresenta uma aplicação numérica que ilustra a aplicação do modelo proposto.

#### 5. Aplicação numérica

Para ilustrar o modelo, apresenta-se uma aplicação numérica, cujos dados são fictícios, porém, realísticos. Neste cenário, considera-se a presença de um único decisor, que já investe no

setor de *m-commerce*, ou seja, ele já tem um ambiente em funcionamento e, portanto, já dispõe de uma certa infraestrutura. Este deseja aprimorar seu *m-commerce* para que possa minimizar os desafios (Quadro 1), buscando, assim, garantir cotidianamente a confiança dos usuários para a utilização deste ambiente e, a partir disto, aumentar as vendas e garantir mais lucratividade. Este tipo de decisor geralmente está atento às tendências tecnológicas, já identifica neste ambiente a possibilidade de aumento em vendas, a geração de mais lucratividade e a melhoria no relacionamento com o cliente. Entretanto, devido aos desafios do *m-commerce*, as ações a serem realizadas e sua ordenação surgem como empecilhos para o planejamento adequado da sequência de atividades que devem ser desenvolvidas, cabendo ao analista o papel de ajudá-lo a estruturar o problema.

A partir dos estudos apresentados no Quadro 1, identificou-se os desafios que o decisor precisará enfrentar no seu ambiente *m-commerce*. Entretanto, estrategicamente o decisor preferiu *a priori* escolher dois destes desafios (Usabilidade e Qualidade). Desta forma, foram identificadas sete ações estratégicas propostas (Tabela 1) para a melhoria destes desafios no ambiente *m-commerce* que devem ser priorizadas pelo decisor. A Tabela 2 apresenta a descrição dos critérios adotados neste problema.

Tabela 1: Alternativas de ações estratégicas para a melhoria do ambiente *m-commerce*.

	ALTERNATIVA	DESAFIO (Vide Quadro 1)	DESCRIÇÃO RESUMIDA
A1	Revisão da qualidade do conteúdo e inserção de novos conteúdos no site e/ou app	D2	Fatores que melhoram a qualidade do conteúdo e, conseqüentemente, melhorem a qualidade do layout de um site e/ou app, que sejam fundamentadas em aspectos interessantes do produto e/ou serviço oferecido ao cliente.
A2	Introdução de indicadores para monitoramento das ações de marketing para a marca empresarial.	D2	Desenvolvimento de indicadores visando à melhoria nas ações de marketing realizadas pela empresa com relação a sua marca. Busca-se agregar valor e credibilidade à marca e, conseqüentemente, o aumento da confiança do cliente.
A3	Responsividade e redesenho do layout do site e/ou app <i>m-commerce</i> .	D1	Redesenhar o layout das páginas de forma a melhorar os aspectos cognitivos do site/app e ampliar o leque de compatibilidade do ambiente <i>m-commerce</i> para diversos <i>smartphones</i> e <i>tablets</i> .
A4	Introduzir ações para acessibilidade.	D1	Desenvolvimento de um ambiente acessível a pessoas deficientes, incorporando aspectos já presentes em <i>smartphones</i> para esta finalidade, como, por exemplo, reconhecimento de voz.
A5	Introdução de indicadores para monitoramento da satisfação do cliente.	D2	Desenvolvimento de indicadores visando à melhoria no relacionamento com o cliente pela empresa com relação ao serviço prestado, melhorando, assim, sua reputação e credibilidade.
A6	Ampliação de canais de relacionamento com o cliente.	D2	Melhorar o suporte ao cliente em tempo real para quaisquer dúvidas e reclamações. Para isto, se faz necessário ampliação da infraestrutura existente, tecnologia, contratação de funcionários e treinamento, melhorando a credibilidade no mercado.
A7	Melhorar as ações promocionais, marketing do <i>m-commerce</i> e período de testes.	D2	Para o alcance eficaz do <i>m-commerce</i> na sociedade, as empresas precisam realizar ações promocionais, focar no marketing do <i>m-commerce</i> e realizar período de testes, agregando marketing positivo para organização, aumentando sua credibilidade perante ao mercado e usuários.

Fonte: Este trabalho

Tabela 2: Critérios para avaliação das alternativas.

	<b>Critérios</b>	<b>Métrica</b>	<b>Descrição</b>
<b>C1</b>	Custo do Investimento	Monetária (reais)	Valor da implementação de determinada alternativa de ação.
<b>C2</b>	Custo de Manutenção	Monetária (reais)	Valor da manutenção de determinada alternativa de ação.
<b>C3</b>	Tempo para implementar a ação	Dias transcorridos para implementação	Tempo para implementação de determinada alternativa de ação.
<b>C4</b>	Impacto da percepção do cliente.	Escala ordinal de 3 pontos: 1: pouco importante/ pouco percebido; 2: percebido como importante, mas esperado pelo cliente; 3: muito importante, visto como um diferencial pelo cliente	Percepção do quanto impactante para o cliente será determinada alternativa de ação.

Fonte: Este trabalho

A Tabela 3 identifica as constantes de escalas de cada critério, bem como os valores de cada alternativa nos respectivos critérios.

Tabela 3: Matriz de avaliação.

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b><math>k_i</math></b>	<b>0,17838</b>	<b>0,177683</b>	<b>0,377411</b>	<b>0,266525</b>
A1	60.000	35.000	180	Muito Importante
A2	150.000	85.000	210	Importante
A3	125.000	80.000	140	Muito Importante
A4	230.000	100.000	300	Importante
A5	150.000	90.000	120	Importante
A6	300.000	75.000	330	Pouco Importante
A7	260.000	155.000	140	Muito Importante

Fonte: Este trabalho

No caso do critério C3, o decisor estipulou como limiar inferior de veto o valor do desempenho de uma alternativa referente ao tempo de duração de 150 dias. Qualquer outro valor cujo desempenho no critério C3 seja melhor que o deste limiar será considerado aceitável para o decisor. O valor deste limiar foi definido devido as constantes mudanças tecnológicas e mercadológicas que as organizações enfrentam. A tecnologia, de acordo com Gordon e Gordon (2013), diariamente sofre constantes alterações, inovações e avanços. No *m-commerce* não é diferente. A concorrência e as mudanças mercadológicas interferem na agilidade que uma determinada organização precisará obter para que se mantenha competitiva. Uma ação, em que sua execução demanda muito tempo, pode-se tornar obsoleta e sem nenhum valor, caso não seja finalizada em tempo hábil. Há, ainda, a possibilidade de que esta ação impeça que outras ações, que são subsequentes a ela, possam ser realizadas no tempo adequado. Na Tabela 4 são apresentadas as respectivas avaliações intracritério e intercritério, gerando as funções valores globais das alternativas sem o processo de veto ( $v(a)$ ) e com o processo de veto ( $v'(a)$ ).



Tabela 4: Funções valores globais antes e depois do procedimento de veto.

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<i>Modelo aditivo sem veto</i> $v(a)$	<i>Modelo aditivo com veto</i> $v'(a)$
A1	1,0000	1,0000	0,4761	1,0000	<b>0,8023</b>	<b>0,4995</b>
A2	0,2500	0,1976	0,3265	0,5000	<b>0,3362</b>	<b>0,2093</b>
A3	0,3500	0,2250	0,7755	1,0000	<b>0,6616</b>	<b>0,6449</b>
A4	0,0760	0,1320	0,0571	0,5000	<b>0,1918</b>	<b>0,1194</b>
A5	0,2500	0,1733	1,0000	0,5000	<b>0,5860</b>	<b>0,5418</b>
A6	0,0000	0,2560	0,0000	0,0000	<b>0,0454</b>	<b>0,0283</b>
A7	0,0112	0,0000	0,7755	1,0000	<b>0,5612</b>	<b>0,5518</b>

Fonte: Este trabalho

Por fim, a Tabela 5 mostra a ordenação final das alternativas de ações, realizando uma comparação sem a utilização do procedimento de veto e com a utilização do procedimento de veto:

Tabela 5: Ordenações finais utilizando modelos aditivos com e sem o veto

<b>Modelo aditivo sem o procedimento de veto</b>	<b>Modelo aditivo com o procedimento de veto</b>
<b>A1</b>	<b>A3</b>
<b>A3</b>	<b>A7</b>
<b>A5</b>	<b>A5</b>
<b>A7</b>	<b>A1</b>
<b>A2</b>	<b>A2</b>
<b>A4</b>	<b>A4</b>
<b>A6</b>	<b>A6</b>

Fonte: Este trabalho

Ao comparar os dois resultados, percebe-se que houve uma alteração nas primeiras posições. No modelo aditivo sem veto, a alternativa A1 (revisão da qualidade do conteúdo e inserção de novos conteúdos no site e/ou app) é a primeira colocada. Isso ilustra bem um cenário onde o efeito compensatório do modelo aditivo tradicional permite que alternativas que são muito ruins em um critério possam ficar bem posicionadas na ordenação final face a compensação de um bom desempenho em outros critérios. O uso do veto minimizou essa distorção, penalizando a alternativa A1. Com esta penalização, a mesma foi para a quarta posição e a alternativa A3 (responsividade e redesenho do layout do site e/ou app *m-commerce*) passou a liderar o ranking. A alternativa A7 (melhorar as ações promocionais, marketing do *m-commerce* e período de testes) também sofreu alteração em sua posição, indo para o segundo lugar. As alternativas A3 (responsividade e redesenho do layout do site e/ou app *m-commerce*) e A7 (melhorar as ações promocionais, marketing do *m-commerce* e período de testes) são as que apresentam melhores valores globais, significando que tem maior valor para o decisor. A necessidade de garantir inicialmente o investimento na responsividade e redesenho do layout no *m-commerce* aumentará o impacto positivo que o cliente terá neste ambiente e, conseqüentemente, agregará mais confiança para a utilização. Logo em seguida, a melhora em ações promocionais e de marketing poderão agregar maior número de usuários ao ambiente, além da possibilidade do aumento da credibilidade da marca empresarial, sendo fatores importantes para a busca da confiança do usuário. A alternativa A6 (ampliação de canais de relacionamento com o cliente) ficou na última posição, apresentando

o pior desempenho na avaliação dos critérios. Neste cenário, o modelo aditivo com veto mostrou-se útil, pois ações que efetivamente trazem respostas mais rápidas e facilmente percebidas pelo usuário, foram priorizadas.

Fez-se uma análise de sensibilidade com variação das constantes de escalas dos critérios mais significativos em  $\pm 10\%$  e observou-se que não houve alteração de ordem entre as alternativas.

## 6. Considerações finais

As empresas que passam a identificar oportunidades de crescimento e lucratividade no *m-commerce*, deparam-se com uma série de desafios que este ambiente proporciona, devido as constantes mudanças tecnológicas e mercadológicas. A identificação de soluções para estes desafios e o estabelecimento de um plano estratégico passa a ser fundamental para o sucesso em sua implementação.

Baseando-se na literatura de *m-commerce*, este estudo identificou os principais desafios deste ambiente. Um modelo multicritério, baseado no método de agregação aditivo com veto proposto por de Almeida (2013) para problemática da ordenação, foi elaborado para apoiar o decisor a ordenar um conjunto de ações para melhorar a confiança dos clientes quanto ao seu ambiente de comércio móvel. Este trabalho limitou-se a analisar aspectos voltados à confiança do usuário no ambiente *m-commerce*, e de como se pode minimizar os desafios existentes, reportando-se aos desafios usabilidade e qualidade, não realizando análises de restrições financeiras, físicas e temporais. Estudos envolvendo outros fatores, desafios e restrições surgem como sugestão de trabalhos futuros.

### Agradecimento:

Esse trabalho foi parcialmente apoiado pela FACEPE (Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco).

### Referências

- Belton, V.; Stewart, T.,** *Multiple Criteria Decision Analysis: an integrated approach. 1.st.* Springer, 2002.
- Buellengen, F.; Woerter, M., (2004)** Development perspectives, firm strategies and applications in mobile commerce. *Journal of Business Research*, v. 57, p.1402-1048.
- Casaló, L.; et al., (2008)** The role of perceived usability. Reputation satisfaction and consumer familiarity on the website loyalty formation process. *Computers in human behavior*, v.24, p.325-345.
- Choi, J. et al., (2008)** Customer satisfaction factors of mobile commerce in Korea. *Internet research*, v.18, n.3, p.313-335.
- Chong. A.Y., (2012)** Mobile commerce usage activities: The roles of demographic and motivation variables. *Technological Forecasting and Social Change*, v.80, p.1350-1359.
- Chong. A.Y.; et al., (2011)** Predicting consumer decisions to adopt mobile commerce: cross country empirical examination between China and Malaysia. *Decision Support Systems*, v. 53, p.34-49.
- Corritore. C.L.; et al., (2003)** On-line trust: concepts, evolving themes, a model. *Human-Computer Studies*, v.58, p.737-758.
- Cyr. D.; et al., (2008)** Web site design trust, satisfaction and e-loyalty: the Indian experience. *Online Information Review*, v.32, n.6, p.773-790.
- De Almeida, A. T., (2013)** Additive-veto models for choice and ranking multicriteria decision problems. *Journal of Operational Research*, v.30, n.6, p.1-20.

- Dholakia, R.R.; Dholakia, N., (2002)** Mobility and markets: emerging outlines of m-commerce. *Journal of Business Research*, v. 57, p.1391-1396.
- Ericsson Lab (2012).** M-commerce na América Latina. Disponível em: <[http://www.ericsson.com/res/region\\_RLAM/pdf/2013/2013-06-24-mcommerce-report-po.pdf](http://www.ericsson.com/res/region_RLAM/pdf/2013/2013-06-24-mcommerce-report-po.pdf)>. Acesso em: 25/jan .15.
- Feigenbaum, J.; Parkes, D.C.; Pennock, D.M. (2009)** Computational Challenges in E-commerce. *Communication of the ACM*, v. 52, n.1, p.70-74.
- Gafen, D., (2000)** E-commerce: the role of familiarity and trust. *The international Journal of management Science*, v.28, p.725-737.
- Ghinea, G.; Angelides, M.C., (2004)** A user perspective of quality of service in m-commerce. *Multimedia tools and applications*, n.22, p.187-206.
- Gordon, S.T.; Gordon, J. R.,** *Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- Hsieh, A.; Li, C., (2007)** The moderating effect of brand image on public relations perception and customer loyalty. *Marketing intelligence and planning*, v.26, n.1, p.26-42.
- Kenney, R.L; Raiffa, H.** *Decision with multiple objectives: preferences and value trade-offs*. New York: John Wiley, 1976.
- Kao, D.T., (2009)** The impact of transaction trust consumers' intentions to adopt m-commerce: a cross-cultural investigation. *CyberPsychology and Behavior*, v.12, n.2. p.225-229.
- Kim, S.H., (2006)** Impact of mobile-commerce: Benefits, Technological and Strategic Issues and Implementation. *Journal of Applied Sciences*, v.12, p.2523-2531.
- Lin, H.H.; Wang, Y., (2006)** An examination of the determinants of customer loyalty in mobile commerce contexts. *Information & Management*, v.43, n. 3, p.271-282.
- Lin, J. et al., (2014a)** Understanding the evolution of consumer trust in mobile commerce: a longitudinal study. *Information Technology and Management*, v.15, n.1, p. 37-49.
- Lin, Y.; et al.** The impacts of service quality and customer satisfaction in the e-commerce context. *2014 11<sup>th</sup> International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM)*, Beijing - China, June, 25-27, p.1-6 (2014b).
- Lu, J.; et al., (2005)** Personal innovativeness social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology. *Strategic Information Systems*, v. 14, p. 245-268.
- Luarn, P.; Lin, H., (2005)** Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking. *Computers in Human Behavior*, v.21, p.873-891.
- Maamar, Z., (2003)** Commerce, e-commerce and m-commerce. What comes next?. *Communications of the ACM*, v.46, n.12. p.251-257.
- Maity, M.; Dass, M., (2014)** Consumer decision-making across modern and traditional channels: E-commerce, m-commerce, in-store. *Decision Support Systems*, v.61, p. 34-36.
- Nassuora, A.B., (2013)** Understanding factors affecting the adoption of m-commerce by consumers. *Journal of Applied Sciences*, v.13, n.6, p.913-918.
- Okazaki, S.; Mendez, F., (2013)** Exploring convenience in mobile commerce: Moderating effects of gender. *Computers in Human Behavior*, v. 29, p.1234-1242.
- Pardalos, P. M.; Siskos, Y.; Zopounidis, C.** *Advances in multicriteria analysis*, Kluwer Academic Publishers, 1995.
- Piao C.H., Wang S Z, Wen J, Luo Y C.** Mobile commerce trust model and its application for third party trust service platform. *IEEE 14th International Conference on Commerce and Enterprise Computing (CEC)*, Hangzhou – China, Setembro 9-11, p. 120-125 (2012).
- Polatidis, N., Georgiadis, C.K.** Mobile recommender systems: An overview of technologies and challenges. *2013 Second International Conference on Informatics and Applications (ICIA)*. Lodz – Poland, Setembro 23-25, p. 282–287 (2013)
- Roy, B.** *Multicriteria methodology goes decision aiding*. Kluwer Academic Publishers. 1996.
- Siau, K.; Shen, Z., (2003)** Building customer trust in mobile commerce. *Communications of the ACM*, v.46, n.4, 91-94.
- Wang, Y.S.; Liao, Y.S., (2007)** The conceptualization and measurement of m-commerce user satisfaction. *Computers in Human Behavior*, v.23, p.381-398.

**Wong, Y.K.; Hsu, C.J., (2006)** A confidence-based framework for business to consumer (B2C) mobile commerce adoption. *Pers Ubiquit Comput*, v.12, p.77-84.

**Wu, J.H.; Hsu, T.L., (2004)** Analysis of E-commerce innovation and impact: a hypercube model. *Electronic Commerce Research and Applications*, v.3, p.389-404.

**Yeh, Y.S.; Li, Y.M., (2008)** Building trust in *m-commerce* contributions from quality and satisfaction. *Online Information Review*, v.33, n.6, p.1066-1086.

**Xin, C.** Technology and challenges of *m-commerce*. *2009 Second International Conference on Environmental Science and Information Application Technology (ESIAT)*. Wuhan-China, July 4-5, p.518-521 (2009).