

Estudo sobre características de administradores de redes de computadores no Brasil para identificação e elaboração de personas

Hélio T. Oliveira¹, Luciana Zaina¹, Leobino N. Sampaio², Fábio L. Verdi¹

¹ LERIS – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
Sorocaba – SP – Brasil

²Dep. de Ciência da Computação – Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Salvador – BA – Brasil

{helio.tibagi,lzaina,verdi}@ufscar.br, leobino@ufba.br

Abstract. *Although computer network monitoring has evolved rapidly in recent years, few advances have been made in the area of interface and interaction in network management systems. The set of new requirements, resulting from the expansion and diversification of users, requires studies that identify with more accurately the characteristics of their users. This article presents a study - collect and analysis - based on a field survey involving 70 Brazilian users with different profiles. As a result, the study identified two Personas, an artifact that describes characteristics and user needs, which can be used in the development of future interactive Internet monitoring tools.*

Resumo. *Apesar do monitoramento de redes de computadores ter evoluído rapidamente nos últimos anos, poucos avanços foram percebidos na área de interface e interação nos sistemas de gerência de redes. O conjunto de novos requisitos, resultantes da ampliação e diversificação dos usuários, exige estudos que identifiquem de forma mais precisa as características dos seus utilizadores. Este artigo apresenta um estudo - coleta e análise - realizado a partir de uma pesquisa de campo que envolveu 70 usuários brasileiros com diferentes perfis. Como resultado, o estudo identificou duas Personas, artefato que descreve características e necessidades de usuários, que pode ser usado no desenvolvimento de futuras soluções interativas de ferramentas de monitoramento da Internet.*

1. Introdução

Desde o começo das suas operações, no início da década de setenta, a Internet sempre esteve acompanhada de atividades de monitoramento. No princípio, o grupo dos principais interessados em tais atividades era formado predominantemente por especialistas da área de redes, sobretudo, pesquisadores e engenheiros responsáveis pelo planejamento e operação da rede. Contudo, a expansão e consolidação da Internet comercial, o aumento da capacidade dos enlaces e o surgimento de diferentes tecnologias de transmissão trouxeram uma maior diversificação do grupo de interessados em atividades de monitoramento nos últimos dez anos [Rocha et al. 2016, Swamy and Calyam 2014].

O monitoramento de redes passou a ser usado no apoio a diferentes atividades, tais como: suporte a engenharia de tráfego, planejamento de capaci-

dade, suporte a aplicações avançadas, verificação de SLA, segurança e redes experimentais [Swany and Callyam 2014]. Como consequência, diferentes aplicações, ferramentas e plataformas de medições tem surgido a cada dia [Rocha et al. 2016, Bajpai and Schönwälder 2015]. A maioria de tais iniciativas consiste em ambientes de operação e gerenciamento de rede, desenvolvidos para múltiplos propósitos, sem considerar o atual diversificado conjunto de perfis de usuários.

Apesar da existência de diferentes iniciativas de monitoração da Internet no Brasil [Rocha et al. 2016], a comunidade de redes também carece de projetos que levem em conta as demandas e características dos seus usuários. Muitas das aplicações e ferramentas utilizadas poderiam ser melhor projetadas se os desenvolvedores tivessem consciência sobre quem são os usuários, sobretudo nas questões relacionadas às funcionalidades de interação com os sistemas. Embora os usuários de sistemas de gerenciamento tenham formação técnica e com isto não tenham dificuldades ao interagir com uma interface, um mau projeto de interação pode causar problemas na eficiência e eficácia de suas tarefas, bem como dificultar a tomada de decisões baseada na leitura de informações apresentadas pelo sistema [Rogers et al. 2015]. Conhecer e identificar as *Personas* desse domínio permite a visão clara das características e necessidades de um grupo de potenciais usuários. A técnica de elaboração de *Personas* tem por objetivo representar os potenciais usuários de uma aplicação, de modo que o desenvolvedor estabeleça uma conexão de entendimento e de empatia com os usuários finais reais [Rogers et al. 2015, Graham and Bachmann 2004]. Diante dessa percepção, relatos recentes da literatura apontam para a necessidade de maiores investigações sobre os problemas de interação apresentados pelas ferramentas de monitoramento centradas no humano [Guimarães et al. 2016, Rosado et al. 2016]. Contudo, poucos trabalhos têm sido propostos nesta direção, sobretudo do que diz respeito à identificação e exploração de *Personas* que representam os usuários alvos desses sistemas.

Diante de tais motivações, este artigo apresenta uma pesquisa de campo feita com usuários de sistemas de monitoramento de redes de computadores no Brasil. A investigação buscou identificar as características de tais usuários e suas impressões sobre os sistemas utilizados no gerenciamento e operação de redes. Para obter a maior amostra de dados possível fornecida por Administradores de Redes (ADR), uma abordagem simples e eficaz foi tomada para coletar as características do uso de Ferramentas de Monitoramento de Rede (FMR), criando um formulário online e direcionando para esse público alvo obtendo, ao total, 70 respostas durante os meses de junho e julho de 2016. Para uma maior formalização do perfil dos usuários encontrados, como resultado desse levantamento, duas *Personas* foram identificadas e elaboradas. As *Personas* descritas apresentam-se como uma contribuição importante, pois podem auxiliar o projeto e desenvolvimento de futuros sistemas de monitoramento.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A Seção 2 apresenta um resumo dos trabalhos relacionados ao levantamento de perfis de usuários de plataformas e aplicações de gerenciamento e operação de redes, sobretudo no que diz respeito ao monitoramento. A Seção 3 detalha a pesquisa de campo realizada. A Seção 4 apresenta os resultados obtidos na pesquisa de campo, enquanto que a Seção 5 descreve as *Personas* identificadas a partir desse levantamento. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões do trabalho e os trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

Com objetivos similares aos apresentados neste artigo, algumas iniciativas da comunidade de redes têm envidado esforços no sentido de fazer um levantamento das características dos usuários de ferramentas de gerência e monitoramento de redes. A rede européia GÉANT, através de um grupo de trabalho voltado para verificação e monitoramento de desempenho de redes (SIG-PMV Géant), conduziu uma pesquisa de campo que envolveu operadores, gerentes e usuários de aplicações de monitoramento no sentido de identificar o perfil dos interessados em informações de desempenho de redes [Chown 2016]. A pesquisa obteve um total de 25 respostas, predominantemente de administradores de rede da Europa com seis anos ou mais de experiência. Os resultados revelaram que 68% dos respondentes optam pelo uso de ferramentas *OpenSource* para realizar o monitoramento de redes. Além disso, foi constatado que, nas atividades de gerenciamento, o monitoramento do tráfego e o uso do protocolo SNMP são as atividades mais realizadas. Essas constatações são semelhantes às encontradas no estudo descrito neste artigo, conforme poderá ser verificado na próxima seção; o que permite inferir que as contribuições do estudo realizado no Brasil podem também atender as necessidades de outros países. Questões relacionadas ao desempenho de redes também foram abordadas pelo SIG-PMV. Revelou-se o grande uso de softwares como o Wireshark e IPERF e descobriu-se também que a taxa de transferência e latência da rede são os principais alvo de medições de desempenho, onde o nível IP é principal alvo de verificações.

A Internet das Coisas (IoT – *Internet of Things*) também tem motivado estudos relacionados ao levantamento de perfis de usuários. Em [Thoma et al. 2014] foi feito um estudo com 61 respondentes da área acadêmica e do mercado, onde é avaliado qual é a semântica ou sentido dado pelas pessoas que utilizam IoT, buscando conhecer as camadas de aplicação e de transporte, dentre outras características. Algumas iniciativas observam novas necessidades com o advento das redes SDN (*Software Defined Networking*), onde a atenção é diferente do tradicional. Isolani [Isolani et al. 2015] propõem um ciclo de gerenciamento onde métricas específicas de redes SDN possam ser monitoradas, processadas e mostradas com visualização interativas, para que o administrador de redes então possa tomar decisões e fazer os ajustes necessários. Os trabalhos citados mostram uma preocupação em se observar a interação do usuário com os sistemas. Contudo, observa-se que nenhum deles aponta claramente as características e necessidades do público alvo, que é uma contribuição importante da proposta deste artigo.

Outra iniciativa semelhante foi conduzida por [Goodall 2009]. Os autores conduziram um experimento com 8 pessoas na área de *Visualization for Cyber Security - VizSec* comparando uma aplicação que exibe dados de forma visual com gráficos, muito comum em softwares de monitoramento. O estudo também utilizou outra ferramenta mais tradicional que mostra os dados de forma descrita em tabela. Como resultado, utilizando a visualização gráfica os usuários conseguiram cumprir as tarefas em menos tempo e foram mais assertivos. A importância da visualização gráfica é vista nos resultados deste trabalho, indo de encontro com o resultado desse experimento.

Uma vez que pesquisas similares à conduzida neste trabalho normalmente são fechadas e realizadas por *vendors* de ferramentas de monitoramento comerciais, até onde sabemos, este trabalho apresenta uma contribuição de carácter inédito.

3. Pesquisa de Campo: Entendendo o usuário final

Entender o usuário final, ou seja, aquele que utiliza a FMR para desempenhar suas tarefas do dia a dia se mostra necessário para uma abordagem centrada no usuário [Guo et al. 2011, Billestrup et al. 2014] cobrindo assim o seu perfil, comportamentos e necessidades. Portanto, uma pesquisa de campo foi realizada para a obtenção dessas informações e apresentá-las na Seção 4 deste trabalho.

Levantamos algumas informações com especialistas e pesquisadores da área de redes de computadores para validar essa necessidade de obtenção de dados, e nos ajudar a elencar os principais tópicos que distinguem o uso de FMR, pela variada gama de empresas de ADRs que atuam no mercado. Então, um formulário com 18 questões objetivas e 4 dissertativas foi elaborado em 5 categorias: (i) Informações Demográficas, (ii) ferramenta de monitoramento e suas funcionalidades, (iii) importância visual, (iv) notificações SMS e (v) outras informações. Em especial, para perguntar quais funções da FMR o respondente utiliza, foi deixado um campo aberto para tornar possível citá-las de forma livre. Isso fez-se necessário devido ao enorme número de funcionalidades existentes nas FMRs e a dificuldade de enumerá-las com precisão: de maneira genérica poderia esconder detalhes importantes, e de maneira muito específica poderia causar ambiguidades devido à mesma função possuir denominações diferentes em cada FMR. Assim, para avaliar o número de funções existentes, uma análise manual foi realizada, com a interpretação humana em cada resposta, agrupando as funcionalidades conforme repetições começam a ser encontradas.

Recrutamos os participantes alvo, administradores de redes atuantes no mercado, a responderem um formulário online divulgando-o em grupos de discussão na área de redes de computadores, como o GTER, Resd-1 e também divulgada para outros profissionais conhecidos no nosso grupo de pesquisa, cuidadosamente selecionados. Nenhuma espécie de incentivo ou premiação foi oferecida ao respondente em troca de sua participação.

O formulário ficou disponível durante os meses de junho e julho de 2016 e obtivemos ao todo 70 respostas. Os participantes concordaram com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que declarava que os dados da pesquisa não seriam divulgados nominalmente, apenas de maneira quantitativa e estatística, tornando então restrita a identidade do respondente apenas aos autores deste trabalho.

Para possibilitar a análise dos dados de uma maneira mais prática, as respostas foram importadas em um banco de dados relacional. Em seguida, as respostas foram lidas uma a uma em busca de problemas ou inconsistências com a realidade. Nessa etapa, um campo aberto de texto livre se demonstrou oportuno, pois o respondente pode deixar explicações e informações adicionais que auxiliaram no entendimento de suas respostas. Respostas inválidas foram desqualificadas, e no momento de fazer alguma análise, no seu escopo, o número de respondentes pode ter sido menor do que 70 pois somente as respostas válidas foram consideradas. E, finalmente, várias consultas SQL foram realizadas com esses dados, testando e experimentando cruzamentos e descobrindo correlações entre eles, elaborando então gráficos para uma melhor interpretação dos dados.

Após realizarmos estas tabulações, tornou-se possível a elaboração das Personas, que será descrita com mais detalhes na Seção 5 deste trabalho. A Figura 1 mostra as etapas da metodologia da pesquisa de campo.

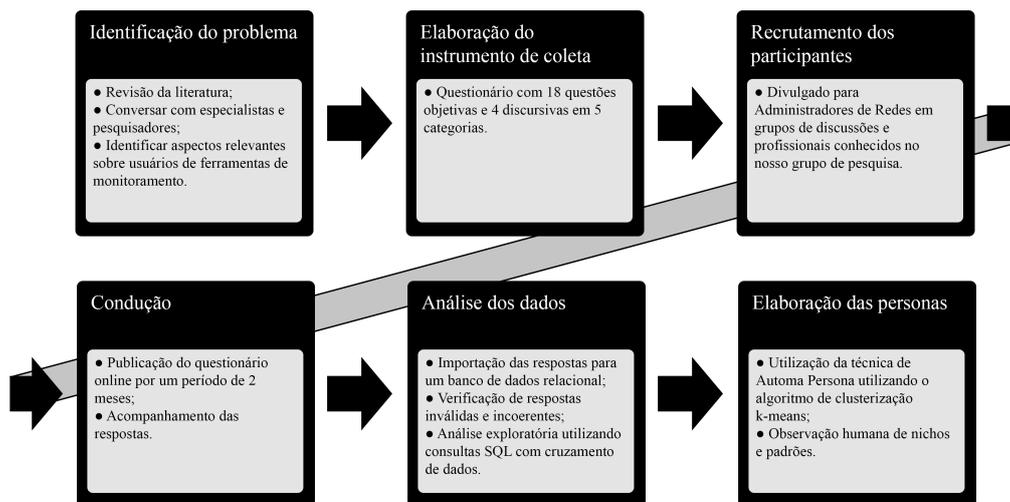


Figura 1. Metodologia da pesquisa de campo.

4. Análise dos Resultados

Esta seção apresenta análises considerando os dados coletados e organizados nos seguintes temas: informações demográficas dos participantes, características e funcionalidades sobre as FMR utilizadas pelos respondentes e sua importância em cada área da FMR e demais informações relevantes.

4.1. Informações Demográficas

O gráfico na Figura 2(a) mostra a experiência dos ADRs que responderam a pesquisa. Na Figura 2(b) o tamanho da empresa onde os respondentes atuam é apresentado. Para realizar a segmentação do tamanho da empresa, utilizou-se o algoritmo k-means [Hartigan and Wong 1979] implementado em uma *Stored Procedure* no banco de dados SQLServer. O k-means permite observar os dados agrupados em um determinado número de *clusters* desejados utilizando-se da distância euclidiana. Para a análise deste trabalho utilizou-se 3 *clusters* observando a quantidade de equipamentos de rede que a empresa possui, categorizando os agrupamentos pelo tamanho das empresas em: (i) pequena (de 0 a 200 equipamentos de rede), (ii) média (de 201 a 1000) e (iii) grande (mais de 1000 equipamentos de rede).

Em relação à experiência, observamos que o público respondente foi bastante heterogêneo, com uma distribuição bem uniforme nas faixas de anos de experiência. Ao analisar os gráficos, observamos que mais de 62% dos respondentes possui mais de 6 anos de experiência na área, sendo que 31,4% possui 10 anos ou mais, evidenciando que o grupo de ADRs que respondeu à pesquisa pode ser considerado um grupo experiente. Além disso, 74% dos respondentes pertence a empresas pequenas com no máximo 200 equipamentos de rede. Este último dado nos remete a deduzir que no Brasil não temos tantas empresas consideradas médias e grandes no que diz respeito ao número de elementos de rede. Apenas 3% dos que responderam à pesquisa estão em empresas com mais de 1000 equipamentos.

Os ADRs foram questionados a respeito de certificações relacionadas à área de monitoramento ou gerência de redes. Constatamos que a grande maioria dos adminis-

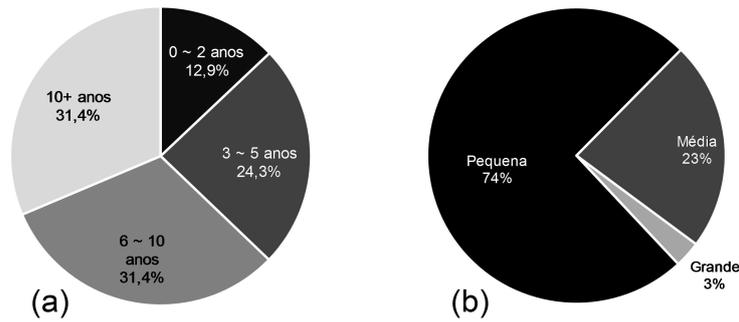


Figura 2. (a) Faixas de experiência de atuação na área de redes dos respondentes; (b) tamanho da empresa que atua.

tradores de rede que atuam no mercado, com 81,4%, não possui qualquer certificação na área de gerência ou monitoramento de redes. Dos que possuem, na sequência temos as certificações: 11,5% Zabbix, 2,9% CISCO, 1,4% Linux LPI, 1,4% Microsoft MCP e 1,4% Oracle.

4.2. Ferramenta de Monitoramento e suas Funcionalidades

O gráfico da Figura 3 apresenta a quantidade de citações de uso de uma determinada FMR. Constatou-se que o Zabbix é a FMR mais utilizada pelos ADRs, seguido pelo Cacti e o Nagios.

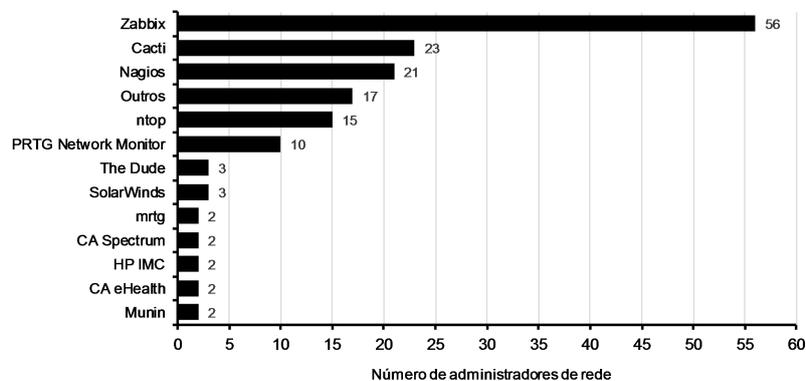


Figura 3. Softwares de monitoramento utilizados.

O gráfico na Figura 4 apresenta as funcionalidades de monitoramento e gerência de redes mais utilizadas pelos ADRs respondentes. As barras do gráfico estão segmentadas pela faixa de experiência a fim de observarmos a distribuição em relação à experiência dos ADRs. A Checagem via ICMP (ping), a obtenção de dados via SNMP e as medições de tráfego são as funcionalidades mais utilizadas pelos ADRs respondentes.

É possível constatar que ADRs com até dois anos de experiência predominantemente utilizam funções básicas da FMR, muitas vezes essas que são de fácil configuração. A checagem via ICMP (ping), e as medições de tráfego se destacam respectivamente com 4 e 5 citações. A conclusão é que um monitoramento mais simples é realizado, com 12 funcionalidades distintas.

Usuários na faixa de 3 a 5 anos de experiência passam a utilizar mais recursos, e alguns destes recursos possuem maior nível de complexidade de interpretação ou configuração. Ao invés de checagem por ICMP (bastante utilizada na faixa de até 2 anos de experiência), agora destaca-se o uso do protocolo SNMP que entrega mais informações detalhadas sobre o host ou equipamento de rede. É importante citar que medições de tráfego que estava em destaque na faixa de até 2 anos de experiência também pode ser realizada através dos dados vindos via SNMP. O uso de alertas para tomar ações de acordo com determinados gatilhos definidos pelo ADR também se destaca. A conclusão é que um monitoramento mais completo é realizado, com 15 funcionalidades distintas.

A amostra de usuários de 6 a 10 anos nos apresenta o uso de 20 funcionalidades, reflexo de um olhar mais maduro e diversificado no monitoramento. A conclusão é que alguns ADRs, além de praticar um monitoramento mais completo, passam a utilizar recursos mais específicos.

Por fim, ADRs com mais de 10 anos de experiência continuam utilizando as mesmas funcionalidades de monitoramento daqueles usuários menos experientes com uma ligeira diferença em algumas proporções. A checagem via ICMP (ping) volta a ser o destaque, demonstrando que apesar de simples e muito usada por aqueles que não tem experiência, é também largamente utilizada por usuários experientes da área.

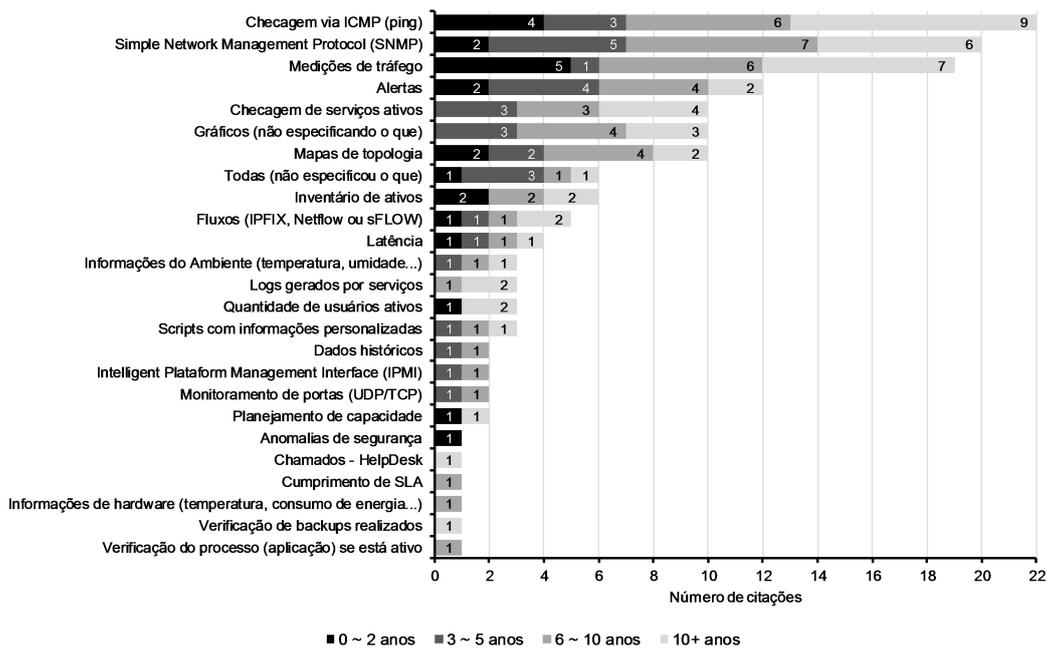


Figura 4. Funcionalidades utilizadas do software de monitoramento segmentadas por faixa de experiência.

Os ADR foram questionados sobre usar a FMR para fazer ajustes de desempenho em serviços que já estão funcionando de maneira satisfatória. As opções fornecidas foram: (i) “Sim”, (ii) “Não”, (iii) “Talvez, se estiver ao meu alcance” e (iv) “Não, não é a minha função”. A maioria dos administradores de rede utiliza a FMR não somente de maneira reativa, ou seja, em resposta a um determinado problema, mas também para melhorar serviços que já estão funcionando de maneira satisfatória. Os resultados mostraram que 60% responderam “Sim”. A segunda maior parcela com 32,9% escolheu “Talvez, se

estiver ao meu alcance”. A opção “Não” ficou com 5,7% e, finalmente, a opção “Não, não é a minha função” ficou com 1,4%.

Os gráficos da Figura 5 mostram a quantidade de FMR utilizadas pelos ADRs. Pode-se concluir observando a Figura 5(b) que com a maior experiência do ADR, ele passa a utilizar mais FMRs. Também vale ressaltar que existe um *outlier* ao observamos quem utiliza 6 softwares de monitoramento, pois apresenta um valor atípico fugindo dos demais da série. Muitos ADRs usam somente uma ou duas ferramentas, como mostra a Figura 5(a), e a quantidade de ADRs que usam muitos softwares, tende a zero. Alguns usuários relataram na área livre que usam determinados softwares para determinadas funções, e outros dizem que preferem não confiar somente em uma FMR tendo assim uma espécie de redundância no monitoramento.

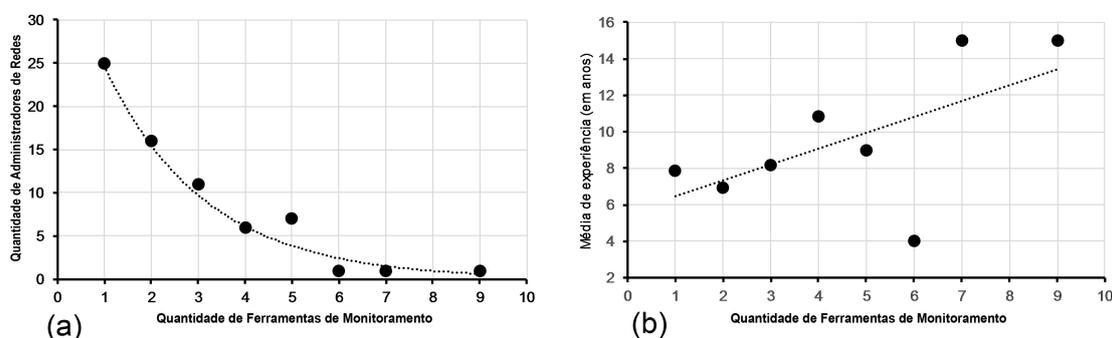


Figura 5. (a) Quantidade de ADR vs. quantidade de FMR utilizadas; (b) anos de experiência do ADR vs. quantidade de FMR utilizadas.

Os gráficos das Figuras 6 e 7 mostram a relação entre quantidade de equipamentos de rede e as funcionalidades utilizadas da FMR assim como a representação que cada funcionalidade teve na pesquisa dentro do seu grupo de tamanho de empresa.

Na Figura 6, podemos observar a maior variação de quantidade de equipamentos de rede nas funcionalidades de Ping, Medições de Tráfego e Obtenção de Dados via SNMP e que, juntamente a isso, essas funcionalidades são as mais utilizadas em pequenas empresas (percentual de representação na pesquisa). A funcionalidade de Mapa da Topologia possui uma faixa relativamente pequena, com no mínimo de 10 e máximo de 70 equipamentos, característica já prevista por serem empresas pequenas. A visualização de fluxos e scripts com informações personalizadas não são utilizadas por ADRs que cuidam de menos de 35 equipamentos de rede. Assim, podemos concluir que essa funcionalidade, mesmo em pequenas empresas não se demonstra aplicável se a administração é de poucos equipamentos, salvo aplicações específicas.

Na Figura 7, observamos a maior variação da quantidade de equipamentos de rede nas funcionalidades de obtenção de dados via SNMP e Ping, estas que também são as mais utilizadas em empresas médias. Em terceiro lugar na representatividade, com 31%, temos a medição de tráfego sendo utilizada em empresas com no mínimo 274 equipamentos e máximo de 500. A representatividade das demais funcionalidades fica em 13%.

Os dados obtidos nos gráficos das Figuras 6 e 7 fornecem parâmetros para o projeto de uma visualização gráfica em uma FMR, pois a volumetria de equipamentos segmentada em cada funcionalidade pode nos ajudar a projetar melhor a visualização

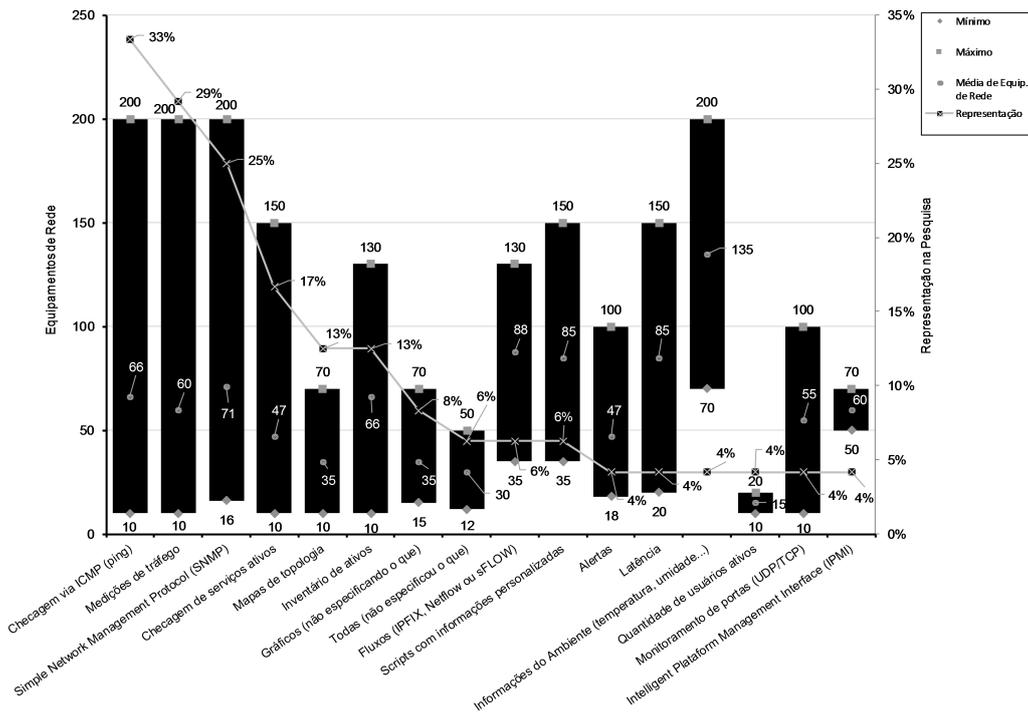


Figura 6. Equipamentos de rede vs. funcionalidades utilizadas no grupo de "empresas pequenas".

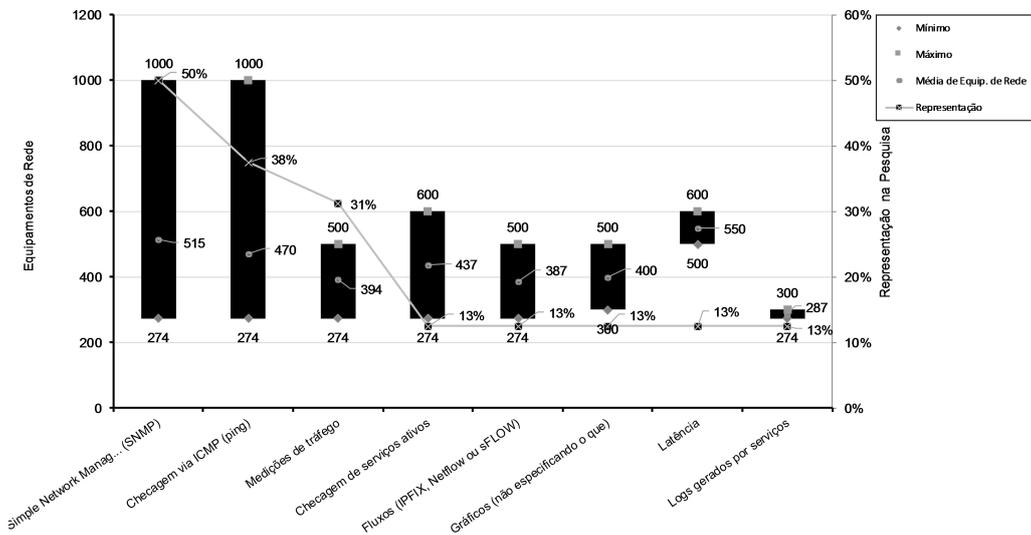


Figura 7. Equipamentos de rede vs. funcionalidades utilizadas no grupo de "empresas médias".

de uma FMR ou até mesmo adotar uma visualização escalável ideal [Shi et al. 2013, Taylor et al. 2000].

4.3. Importância Visual

No gráfico da Figura 8, podemos observar que, no geral, todas as características são definidas como importante ou muito importante, com destaque para a capacidade de mostrar a disponibilidade de equipamentos de rede sendo a mais citada como muito importante.

Na outra extremidade, a capacidade de definir permissões foi a mais citada como pouco importante.

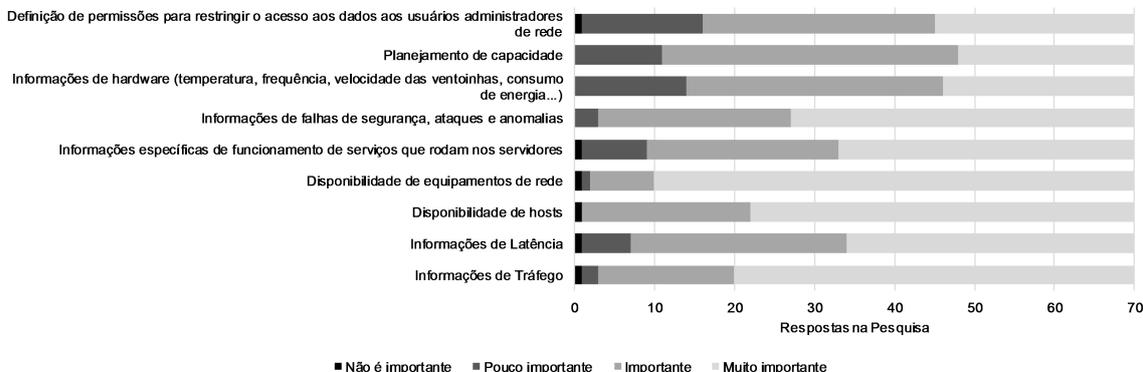


Figura 8. Grau de importância de características em um software de monitoramento quanto a visualização de dados.

4.4. Notificações SMS

O questionário também levantou dados sobre a possibilidade (interesse) de usar notificações por SMS ao detectar um problema. Neste sentido, metade dos respondentes afirmaram que usaria notificações por SMS enquanto que a outra metade afirmou que não usaria. Após um cruzamento simples entre os dados, constatamos que os ADRs que responderam que usariam SMS são responsáveis por gerenciar redes com maior número de equipamentos.

Os gráficos (a) e (b) na Figura 9 mostram em suas barras a quantidade de respostas que citam um determinado motivo pelo qual o ADR usaria ou não notificações por SMS.

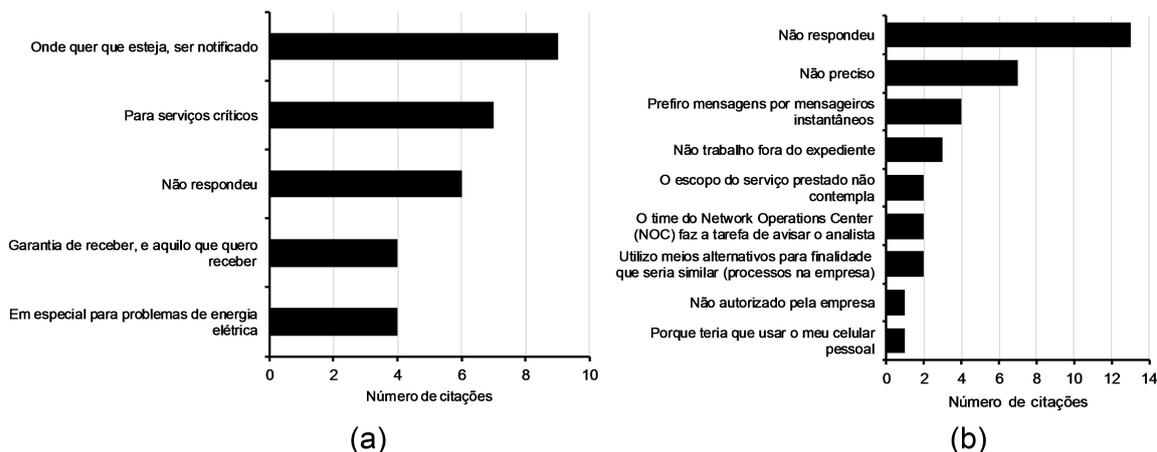


Figura 9. (a) Motivos pelo qual usaria notificações SMS; (b) motivos pelo qual não usaria notificações por SMS.

4.5. Outras Informações

Questionamos os ADRs a respeito da quantidade de usuários finais que utilizam as aplicações que funcionam na infraestrutura e cruzamos esse número com a segmentação

de tamanho de empresas: pequena, média ou grande. Os números mostraram que quanto maior a rede, em termos de quantidade de equipamentos de rede, maior o número de usuários finais. A média de usuários finais em empresas pequenas é de 838, em empresas médias é de 6.500 e, nas grandes, 15.0000.

Na Figura 10 (a) apresentamos o percentual dos ADRs que fazem a gestão de redes sem fio. O gráfico mostra que 72,9% dos respondentes realizam a gestão de redes sem fio, o que nos leva a concluir que é oportuno que a FMR possua funcionalidades específicas para gerenciamento de redes sem fio.

Na Figura 10 (b) apresentamos os dados a respeito do uso de redes SDN. A maioria dos usuários, com 52,9% não utiliza redes SDN. A segunda maior parcela com 38,6% não utiliza, entretanto gostaria de utilizar. Somando a parcela de usuários que já utilizam redes SDN com aquela que quer utilizar podemos visualizar que o advento das redes SDN é promissor e cobre quase a metade dos respondentes.

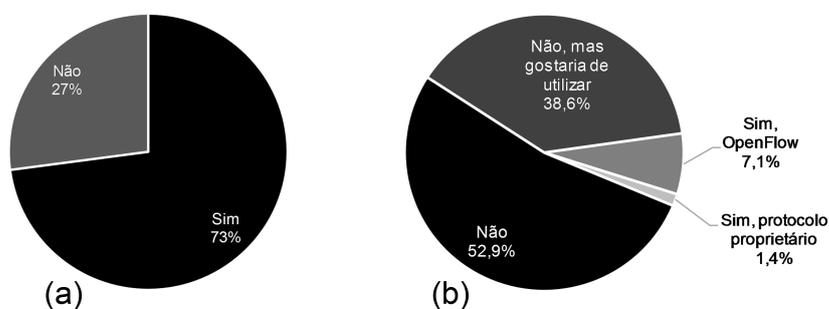


Figura 10. (a) Administração de redes sem fio; (b) utilização de redes SDN.

5. Identificando e Elaborando as Personas

Personas é uma técnica que permite descrever um grupo de usuários através de uma pessoa fictícia [Billestrup et al. 2014]. A descrição da persona é realizada por meio da análise dos dados coletados pela pesquisa realizada com grupos de usuários alvos. A técnica é muito utilizada por empresas em desenvolvimento de software para obter um melhor entendimento dos usuários que estarão utilizando o sistema. Além disso, a técnica quando utilizada durante o desenvolvimento de software, permite ao desenvolvedor visualizar com mais clareza os aspectos relevantes do grupo de usuários alvos da aplicação [Gothelf and Seiden 2013, Grudin and Pruitt 2002]. É importante destacar que uma persona não deve identificar características de um único usuário, pois seu principal objetivo é que o desenvolvedor tenha ciência das necessidades e características de um grupo alvo.

Existem diversas formas para representar uma persona. Para este trabalho utilizou-se do modelo proposto por Gothelf e Seiden [Gothelf and Seiden 2013], pois este apresenta um formato enxuto e direto para reportar as características relevantes. A partir do modelo, uma persona é representada por informações separadas em 4 quadrantes: (i) quadrante I - o nome fictício do usuário e sua foto. Dessa maneira é possível mencioná-lo e lembrar visualmente dele; (ii) quadrante II - informações demográficas que ilustrem o que é relevante no perfil do grupo de usuários; (iii) quadrante III - os principais comportamentos apresentados pelo grupo de usuários, como as atividades corriqueiras e recorrentes;

(iv) quadrante IV - as principais necessidades e objetivos do grupo, ou seja, um usuário deste grupo busca para ou como pretende cumprir as suas tarefas.

Baseando-se na análise dos dados e no modelo de persona descrito, realizou-se um mapeamento por quadrante das questões que poderiam contribuir para a elaboração das personas. A Tabela 1 apresenta esse mapeamento. Aplicou-se os dados da pesquisa para a elaboração das personas através do processo de Automa-Persona [Masiero et al. 2013] que consiste na utilização de um algoritmo de clusterização para separar as características da Persona.

Tabela 1. Mapeamento das questões da pesquisa

Quadrante	Questões Utilizadas
I	Nome (masculino ou feminino) do respondente.
II	Tempo de experiência; empresa onde atua; certificações; quantidade de equipamentos de redes e; quantidade de usuários finais na empresa.
III	Ferramentas de monitoramento utilizadas; como utiliza a ferramenta de monitoramento; opinião sobre notificações SMS; funcionalidades usadas da ferramenta de monitoramento.
IV	Importância visual de cada característica da ferramenta de monitoramento; funcionalidades utilizadas; texto livre de considerações finais.

A ideia é que cada Persona seja focada em um conjunto único de tarefas e informações, através da segmentação dos dados de volumetria, agrupando repetições de características utilizando consultas SQL e cruzando com o tempo de experiência e tamanho da empresa. Com isso, foi possível observar uma distinção de um ADR mais experiente em relação a um ADR iniciante no mercado, concluindo então que duas personas deveriam existir. A elaboração desse artefato chamado Persona muitas vezes pode resultar em algo diferente de uma tradicional segmentação de mercado [Guo et al. 2011], pois as Personas identificam comportamentos e atitudes dos usuários do sistema, para assim auxiliar o desenvolvedor a projetá-lo.

Como resultado do mapeamento descrito, foi possível identificar e elaborar as personas da Figura 11: Rômulo da Silva e Vinícius Moreira. As personas elaboradas representam perfis diferentes do público alvo: Rômulo representa um profissional mais experiente, enquanto que Vinícius representa características vistas em administradores de redes menos experientes.

6. Conclusão e Trabalhos Futuros

O monitoramento de redes é uma tarefa essencial para administradores de redes e engloba o uso de diversificada gama de opções de ferramentas, aplicações e perfis de usuários. Trata-se de uma atividade que tornou-se mais completa e complexa quando voltada para resolução de problemas avançados, gerenciamento de redes e, até mesmo, garantia de segurança. Os resultados obtidos a partir da análise da pesquisa de campo evidenciaram

<p>Nome</p> <ul style="list-style-type: none"> Rômulo da Silva 	<p>Comportamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza quatro softwares de monitoramento: PRTG Network Monitor, Cacti, ntop e o Zabbix; Utiliza softwares de monitoramento para identificar problemas e para fazer ajustes de performance; Usa notificações por SMS para alertar sobre problemas em serviços críticos; Usa os dados providos pelos softwares de monitoramento para reportar métricas aos seus superiores. 	<p>Nome</p> <ul style="list-style-type: none"> Vinicius Moreira 	<p>Comportamentos</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza dois softwares de monitoramento: Zabbix e o ntop; Utiliza softwares de monitoramento de maneira reativa, que o ajuda a identificar problemas na sua rede; Não usa notificações por SMS nem por outros meios, entra no software de monitoramento regularmente para checar novidades.
<p>Inf. Demográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> 40 anos; Casado, 2 filhos, mora com a família em Barueri/SP; Formado em Processamento de dados e pós-graduado em Gestão de TI; Trabalha com gestão de redes em uma empresa média/grande. 	<p>Necessidades e Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Sempre atento a novas tecnologias de <i>vendors</i> do mercado; Considera muito importante estar informado sobre a disponibilidade de equipamentos de rede, informações sobre latência, tráfego e informações trazidas via SNMP de seus ativos; Gostaria de ter a visão em tempo real da sua topologia. 	<p>Inf. Demográficas</p> <ul style="list-style-type: none"> 29 anos; Solteiro, sem filhos, mora com os pais no Rio de Janeiro/RJ; Formado em Redes de Computadores Possui certificação Zabbix; Trabalha com atividades de suporte técnico e administração de redes em uma empresa pequena/média. 	<p>Necessidades e Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> Se interessa por redes SDN para trazer mais flexibilidade a sua empresa; Considera muito importante estar informado sobre a disponibilidade de equipamentos de rede, informações específicas de serviços e de medições de tráfego; Tomar conhecimento com mais rapidez sobre problemas na sua rede.

Figura 11. As duas Pesonas propostas de acordo com os resultados da pesquisa.

diferentes usos de protocolos de monitoramento, tais como o SNMP e o ICMP, para realizar o monitoramento de redes. Foram analisadas diversas ferramentas de monitoramento da atualidade, comportamentos e necessidades distintas, conforme o tamanho de necessidades das organizações sob avaliação. A partir deste estudo, foi possível elaborar duas Personas, que representam grupos de usuários menos e mais experientes, destacando os seus perfis, necessidades e comportamentos que contribuem para o projeto de interfaces e funcionalidades de interação.

Entre os principais desdobramentos deste trabalho, está a realização de um estudo focado nos ADRs a partir da realização de um experimento em laboratório. Neste estudo, serão verificados os erros mais comuns na utilização de ferramentas de monitoramento de redes e os problemas de interface relacionados à visualização de dados, dentre outros aspectos. Estes experimentos com os ADRs já estão sendo realizados e, após isso, pretende-se analisar as deficiências encontradas na FMR e então atuar na melhoria desta através do uso de técnicas de visualização de dados.

Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro concedido pela FAPESP e CNPq, assim como agradecem também a todos os respondentes que participaram da pesquisa de campo realizada.

Referências

- Bajpai, V. and Schönwälder, J. (2015). A survey on internet performance measurement platforms and related standardization efforts. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, 17(3):1313–1341.
- Billestrup, J., Stage, J., Nielsen, L., and Hansen, K. (2014). *Persona Usage in Software Development: Advantages and Obstacles*. IARIA XPS Press.
- Chown, T. (2016). SIG-PMV Survey Overview. <https://wiki.geant.org/download/attachments/59933695/sig-pmv-survey-overview.pdf>. [Acessado em novembro de 2016].

- Goodall, J. R. (2009). Visualization is better! a comparative evaluation. In *2009 6th International Workshop on Visualization for Cyber Security*, pages 57–68.
- Gothelf, J. and Seiden, J. (2013). *Lean UX: Applying Lean Principles to Improve User Experience*. Lean series. O’Reilly Media, Incorporated.
- Graham, D. and Bachmann, T. (2004). *Ideation: The Birth and Death of Ideas*. Wiley.
- Grudin, J. and Pruitt, J. (2002). Personas, participatory design and product development: An infrastructure for engagement. In *PDC*, pages 144–152.
- Guimarães, V. T., Freitas, C. M. D. S., Sadre, R., Tarouco, L. M. R., and Granville, L. Z. (2016). A survey on information visualization for network and service management. *IEEE Communications Surveys Tutorials*, 18(1):285–323.
- Guo, F. Y., Shamdasani, S., and Randall, B. (2011). *Creating Effective Personas for Product Design: Insights from a Case Study*, pages 37–46. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Hartigan, J. A. and Wong, M. A. (1979). Algorithm as 136: A k-means clustering algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 28(1):100–108.
- Isolani, P. H., Wickboldt, J. A., Both, C. B., Rochol, J., and Granville, L. Z. (2015). Interactive monitoring, visualization, and configuration of openflow-based sdn. In *2015 IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM)*, pages 207–215.
- Masiero, A. A., de Carvalho Destro, R., Curioni, O. A., and Aquino Junior, P. T. (2013). *Automa-Persona: A Process to Extract Knowledge Automatic for Improving Personas*, pages 61–64. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Rocha, A., Ziviani, A., Vieira, A. B., Sampaio, L., and Wehmuth, K. (2016). Revisitando metrologia de redes: Do passado às novas tendências. In *SBRC 2016 - Minicursos*, pages 151–209.
- Rogers, Y., Sharp, H., and Preece, J. (2015). *Interaction Design: Beyond Human - Computer Interaction*. Wiley, 4th edition.
- Rosado, W., Sampaio, L., and Monteiro, J. A. S. (2016). Recomendações de características ergonômicas para interfaces de sistemas de monitoramento de redes baseada em critérios de usabilidade. In *SBRC 2016*, pages 995–1008, Salvador, Bahia.
- Shi, L., Liac, Q., Sun, X., Chen, Y., and Lin, C. (2013). Scalable network traffic visualization using compressed graphs. In *2013 IEEE International Conference on Big Data*, pages 606–612.
- Swamy, M. and Callyam, P. (2014). Second NSF workshop on perfSONAR-based multi-domain network performance measurement and monitoring. Technical report, NSF.
- Taylor, D. J., Halim, N., Hellerstein, J. L., and Ma, S. (2000). *Scalable Visualization of Event Data*, pages 47–58. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Thoma, M., Braun, T., Magerkurth, C., and Antonescu, A. F. (2014). Managing things and services with semantics: A survey. In *2014 IEEE Network Operations and Management Symposium (NOMS)*, pages 1–5.