

PERFIL DE LINGUAGENS DE DESENVOLVIMENTO PARA WEB: PESQUISA COM DESENVOLVEDORES PYTHON E JAVA

Idelmárcia Dantas de Oliveira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
idelmarcia@gmail.com

Anatália Saraiva Martins Ramos

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
anatalia@pq.cnpq.br

RESUMO

Para apoiar a implementação de sistemas Web diversas tecnologias surgiram ou evoluíram, dentre elas as linguagens de programação. Esse estudo objetiva traçar o perfil de linguagens de desenvolvimento de sistemas baseados na Web. Para tanto, foi realizada pesquisa com 65 desenvolvedores Web, nas linguagens Python e Java, dos grupos do Yahoo: java-br e python-brasil. Esta pesquisa é descritiva e quantitativa, utiliza estatística descritiva e análise de correspondência e apresentou como seus principais resultados: Java e Python possuem independência de máquina, extensibilidade, generalidade e confiança; Java e Python são mais utilizadas por corporações e organizações internacionais do que apoiadas pelo governo ou instituições de ensino; há mais programadores Java do que Python.

PALAVRAS-CHAVE

Sistemas de Informação, Linguagem de programação, Java e Python.

ABSTRACT

Several Web information systems have been supported by programming languages. This study aims to describe the profile of programming languages for development of web-based systems. An empirical and descriptive research was addressed with 65 Python and Java professional developers, based on the Yahoo groups participants. Using the correspondence analysis, the main findings were that there are more Java programmers than Python; Java and Python have independence of machinery, extensibility, and general confidence; Java and Python are more used by corporations and international organizations than supported by the government or educational institutions.

KEY WORDS

Information Systems, Programming Language, Java e Python.

1. Introdução

Com a evolução dos computadores, barateamento do *hardware* e difusão da Informática, os Sistemas de Informação estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das empresas. Inicialmente, ter um sistema informatizado não era essencial para o sucesso das empresas, porém, diante do mundo globalizado e da acirrada concorrência, estar na era da informática significa, para as empresas, sobreviver no contexto atual. Seria muito dispendioso e demorado para uma empresa ter que processar toda a sua folha de pagamento manualmente. Uma situação ainda mais complicada seria analisar o histórico de vendas do último ano, em todas as filiais e matriz de uma empresa, a fim de elaborar uma estratégia adequada à demanda do mercado, sem ter o auxílio de um sistema informatizado, em tempo hábil, eficientemente e com custos baixos.

A *Internet* foi estabelecida para atender às necessidades de pesquisa e de segurança da informação militar norte-americana, expandindo-se em uma rede global imensa envolvendo universidades, pesquisadores acadêmicos, agências governamentais e interesses comerciais nos Estados Unidos e em outros países. Dessa forma, a *Internet* passou a ser um canal de comunicação, colaboração, acesso rápido a informação, divulgação do conhecimento e das descobertas científicas, facilitação do comércio eletrônico, compra e venda de produtos e serviço ao cliente a disposição das empresas (LAUDON; LAUDON, 1999).

Durante a década de 90 surgiu uma nova tecnologia, denominada *Web*, *World Wide Web*, constituindo-se num repositório de conhecimento (BERNERS-LEE, 1996). Vale ressaltar que a *Web* não é a *Internet*, é o lado gráfico da *Internet*, enquanto esta é a rede. Com o surgimento da *Web*, a *Internet* foi enriquecida, seu conteúdo ficou mais atraente, possibilitando a incorporação de imagens e sons. Além de prover um novo sistema de localização de arquivos, criando um ambiente no qual cada informação tinha um endereço único e poderia ser encontrada por qualquer usuário da rede.

Para que os sistemas de informação pudessem fazer parte do mundo *Web*, eles ficaram mais sofisticados, ferramentas tecnológicas foram aprimoradas, linguagens de programação surgiram, outras foram incrementadas. Um mundo que atinge empresas, governo e pessoas, atendendo aos mais variados objetivos: entretenimento, compras, vendas, educação, serviços, dentre outros.

As fábricas de *software* ou desenvolvedoras de sistemas, bem como os desenvolvedores em si, começaram a se interessar pelas tecnologias de programação voltadas para *Web*, uma vez que esta se apresenta como um ambiente com alta demanda. Dentre tais tecnologias, encontram-se as linguagens de programação.

Os sistemas de Informação, bem como os sistemas de informação baseados na *Web* são escritos em esquemas de códigos, denominados programas de computador. Tais códigos dependem fortemente da linguagem de programação a ser utilizada. A linguagem de programação fornece as instruções ao computador para que este possa executar uma atividade de processamento e atingir um objetivo (REZENDE e ABREU, 2003).

Entre as linguagens de programação preferidas pelos desenvolvedores *Web* e inovadores, encontram-se Perl, PHP e Python. Estudos prévios no Computerworld têm ocultado Perl e PHP, enquanto Python está emergindo como uma poderosa alternativa às escolhas tradicionais (KAY, 2005). Por outro lado, A linguagem de programação Java, desenvolvida pela *Sun Microsystems* como uma linguagem de programação para *Internet*,

desperta muito interesse e entusiasmo em programadores e desenvolvedores de *software* (DANGUI, 2003). Silvestre (2005) afirma que “um estudo realizado pelo Grupo Impacta com as 2000 maiores empresas brasileiras, indicou que Java é a linguagem preferida para o desenvolvimento corporativo”.

Chan et al. (2005) realizaram um estudo empírico sobre as tendências com relação a linguagens de programação, considerando fatores que descrevem critérios de design geral das linguagens de programação e fatores que caracterizam o contexto histórico nos quais as linguagens surgiram e evoluíram. Portanto, esta pesquisa pode ser utilizada aqui para traçar o perfil das linguagens de desenvolvimento para *Web*, como também para comparar as linguagens em estudo.

Tendo em vista o crescente interesse pelos sistemas de informação baseados na *Web*, bem como pelas linguagens Python e Java, este estudo traça o perfil dessas linguagens. Adicionalmente, foi realizada comparação entre as características dessas linguagens, utilizando o estudo de Chan et al. (2005). Esta pesquisa foi dirigida a desenvolvedores de sistemas *Web*, participantes de dois grupos do Yahoo: Java-br e Python-brasil, com uma amostra de 65 questionários respondidos na íntegra.

Assim, o artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 contém o referencial teórico da pesquisa com base na revisão da literatura, na seção 3 estão os procedimentos metodológicos seguidos nesta pesquisa, na seção 4 os resultados encontrados na pesquisa são apresentados e por fim, as conclusões e recomendações estão na última seção.

2. Referencial Teórico

2.1 Sistemas de Informação

Segundo Laudon e Laudon (1998, p.04), um Sistema de Informação (SI) pode ser definido como “um conjunto de componentes inter-relacionados trabalhando juntos para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informações, com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e outras organizações”.

Para Turban et al. (2004, p.633), “um Sistema de Informação é um processo físico que dá suporte à empresa para coletar, armazenar, analisar dados e fornecer informações para atingir as metas organizacionais.”

Vale lembrar que na maioria das empresas não há apenas um único sistema de informação, mas vários sistemas que foram sendo desenvolvidos a partir das necessidades do ambiente organizacional. Além disso, todos eles precisam estar em boa sintonia para que os diversos sistemas consigam prover informação de qualidade e correta.

Os Sistemas de Informação transformam a informação para que ela possa ser utilizada para a coordenação do fluxo de trabalho, auxiliando a tomada de decisão por parte de empregados e gerentes, além de ajudá-los a analisar e a visualizar assuntos complexos ou mais simples e a resolvê-los (LAUDON e LAUDON, 1998).

2.2 Sistemas de Informação baseados na Web

Atualmente, os fundamentos técnicos dos Sistemas de Informação são muito mais amplos e complexos do que os do passado, uma vez que a maioria dos computadores não opera mais isoladamente e sim conectados através de redes de computadores, estejam elas ligando computadores individuais ou interligados dentro de uma empresa, universidade ou órgão governamental; ou, ainda, interligando computadores localizados em empresas distintas situadas no mesmo país ou em vários. Tal avanço foi promovido através da tecnologia redes

de computadores, sendo a maior e mais usada rede a *Internet* (LAUDON; LAUDON, 1998).

A *Internet* se transformou na rede das redes, aquela que conecta pessoas em quase todas as partes do mundo. Laudon e Laudon (1998) ressaltam que a *Internet* é valorizada por permitir comunicação fácil, rápida e barata com pessoas de todos os lugares do mundo, suprimindo as barreiras de tempo e de espaço. Tendo sido iniciado o seu uso comercial a partir do final dos anos 80, porém explodindo apenas a partir de 1993, com o advento da *Web*, inovação tecnológica de Berners-Lee (1996).

Com o aumento do número de usuários *Web*, bem como de computadores conectados a *Internet*, a tecnologia *Web* foi adquirindo novos recursos e funções, em outras palavras, os usuários em vez de solicitarem páginas apenas com conteúdo estático, puderam enviar informações aos servidores, os quais, por sua vez, processavam-na e a enviavam de volta ao usuário de forma dinâmica (ZANETI JÚNIOR, 2003).

O avanço da tecnologia *Web* influenciou a todos: usuários domésticos, estudantes, professores, empresários, compradores, fornecedores etc. O avanço tecnológico da *Web* também influenciou os negócios, permitindo que clientes pudessem realizar diversas transações *online* através dos sistemas de informações *Web*, bem como que as empresas pudessem negociar com seus fornecedores, gerenciar suas filiais em outros estados ou países, atender solicitações do cliente, dentre outros.

A *Web* transformou-se, em poucos anos, de um modo de fazer propaganda para uma plataforma capaz de apoiar grande parte do trabalho organizacional (RÉ, 2002). Tal transformação está sendo observada pelas empresas, tal como afirma Laudon e Laudon (1999, p.178), em “muitas empresas estão descobrindo que a *Internet* é muito importante ao facilitar a comunicação entre localidades diferentes e ao coordenar o trabalho de unidades comerciais geograficamente dispersas”, justificando, dessa forma, os esforços despendidos para que os sistemas de informações usufruam dos benefícios proporcionados pela *Internet* e pela *Web*, ou seja, o desenvolvimento de sistemas de informações baseados na *Web*.

A partir da comercialização da *Internet* e da introdução da *Web*, as aplicações do comércio eletrônico tiveram um acelerado crescimento. Ao longo dos anos, surgiram inúmeras aplicações inovadoras, desde marketing direto em grande escala até leilões e compras eletrônicas (TURBAN et al., 2004).

Turban et al. (2004) ressalta que não há grande empresa americana que não tenha site na *Web*, com uma variedade de páginas e aplicações. No Brasil, também há empresas de vários setores com seus sites e aplicações *Web* nos setores bancário, educacional, governamental, varejo virtual etc.

2.3 Fatores intrínsecos e fatores extrínsecos

Chan et al. (2005) realizaram um estudo empírico sobre as tendências com relação a linguagens de programação, cujo objetivo era projetar tendências com relação a essas linguagens para 2008, a partir de dados coletados em 1993, 1998 e 2003. Para tanto, foi feito um estudo exploratório com estudantes de informática de universidades dos Estados Unidos, Canadá, Europa, Ásia, África e Oriente Médio e com profissionais de engenharia de *software*. Apesar de Chan et al. (2005) reconhecerem a dificuldade do seu estudo devido a complexidade dos fatores envolvidos, eles esboçaram perfis de uma solução geral. Para tanto, foram considerados fatores intrínsecos e extrínsecos. Os primeiros descrevem critérios de *design* geral das linguagens de programação, enquanto os fatores extrínsecos caracterizam o contexto histórico no qual as linguagens surgiram e evoluíram, são relacionados ao tempo.

Foram identificados por Chan et al. (2005) 11 fatores intrínsecos e 5 grupos de fatores

extrínsecos. A análise dos dados da sua pesquisa mostrou que: (a) independência de máquina, extensibilidade e generalidade têm maior influência sobre os fatores extrínsecos do que os demais fatores intrínsecos; (b) os mais importantes fatores intrínsecos são: independência de máquina, extensibilidade, generalidade e confiança e (c) os fatores extrínsecos têm maior impacto nas tendências com relação às linguagens de programação do que os fatores intrínsecos.

Portanto, decidiu-se usar, neste estudo, todos os grupos de fatores extrínsecos, exceto o suporte tecnológico por questão de simplificação, uma vez que a inclusão desse suporte adicionaria mais cinco variáveis ao nosso estudo. Além disso, também por questão de simplificação, apenas os fatores intrínsecos supramencionados como os mais significativos foram estudados. O significado desses fatores encontra-se a seguir.

Grupos de fatores extrínsecos (CHAN et al., 2005, p. 74):

- a) **Suporte institucional:** refere-se ao suporte que a linguagem tem com relação às instituições de ensino;
- b) **Suporte industrial:** refere-se à utilização da linguagem pelas empresas;
- c) **Suporte governamental:** refere-se à relação entre a linguagem e o governo;
- d) **Suporte organizacional:** refere-se à relação entre a linguagem e as organizações nacionais e internacionais;
- e) **Suporte *grassroot*:** refere-se à difusão da linguagem (se o programador a escolheu como primeira linguagem);

Fatores intrínsecos pesquisados:

- a) **Generalidade:** sinaliza para evitar casos especiais com relação à disponibilidade ou uso de construções e a combinação de construções em uma única, mais geral;
- b) **Confiança:** informa até que ponto uma linguagem de programação auxilia o projeto e o desenvolvimento de programas seguros;
- c) **Independência de máquina:** indica até que ponto a semântica de uma linguagem de programação é definida independente de detalhes específicos de *hardware*;
- d) **Extensibilidade:** indica até que ponto uma linguagem de programação tem mecanismos gerais para que os usuários adicionem características a ela;

2.4 Linguagens de programação: Java e Python

Após anos de ajustes, a linguagem Python começa a se tornar preferida entre grupos seletos de desenvolvedores, tornando-se o núcleo de algumas das aplicações atuais. Python foi criada por Guido van Rossum, há quinze anos, com a ajuda de dois colegas, Jack Jansen e Sjoerd Mullender, como um passatempo. O objetivo dos criadores de Python era criar uma linguagem orientada a objetos, altamente portátil e menos complexa do que Java ou C++ (SONGINI, 2005). Python também é bem vista pela comunidade de desenvolvedores de aplicações *Web*.

Songini (2005) enfatiza que a rapidez com a qual os resultados são atingidos, utilizando Python, atrai os usuários. Por outro lado, Python ainda não é muito conhecida, tendo como seus principais adeptos os usuários da comunidade de código aberto. No entanto, recentemente, tem ganhado ponto de apoio nas empresas e tem se estabelecido em organizações como Google Inc e NASA, dentre outros, tal como mencionado por Cofee (2006).

Python se distancia de Perl e outras linguagens dinâmicas pela sua facilidade de manutenção, é uma linguagem limpa em termos de legibilidade e também é muito modular, como Java e C (SONGINI, 2005).

A linguagem de programação Java surgiu em 1995, desenvolvida pela *Sun Microsystems* como uma linguagem de programação para *Internet*, despertando muito interesse e entusiasmo em programadores e desenvolvedores de *software* (DANGUI, 2003). Tal interesse era explicado pelo fato de Java ir além de uma simples linguagem de programação, sendo um ambiente de desenvolvimento e execução de programas. Além disso, suas características também eram atrativas, quais sejam: orientada a objetos, robusta, segura, portátil, distribuída, *multithreading*, dentre outras (DANGUI, 2003). O *slogan* criado pela Sun para demonstrar a portabilidade da linguagem (graças aos byte-codes) era “Write Once, run anywhere”. O *byte-code* gerado pelo compilador pode ser transportado entre plataformas distintas que suportem Java, não sendo necessário recompilar o programa para seu perfeito funcionamento nestas diversas plataformas (MORAIS, 2003).

Silvestre (2005) ressalta que um estudo realizado pelo Grupo Impacta com as 2000 maiores empresas brasileiras, indicou Java como a preferida para o desenvolvimento corporativo.

Vale dizer que Lelis et al. (2007) realizaram um estudo comparativo entre as linguagens Python e Java sob a ótica do desenvolvimento *Web*, o qual poderá servir de fonte de pesquisa sobre detalhes dessas linguagens de programação. Em adição, há uma implementação do interpretador da linguagem Python que roda sobre a máquina virtual Java, denominada Jython, sucessor do JPython, permitindo que classes codificadas na linguagem Java possam ser utilizadas em programas Python e vice-versa.

3. Metodologia

A pesquisa é do tipo exploratória, tendo em vista seu objetivo: traçar o perfil das linguagens de desenvolvimento de sistemas baseados na *Web* – Python e Java. A abordagem ao problema de pesquisa é do tipo quantitativa, uma vez que foi realizada análise descritiva e análise de correspondência para obtenção dos resultados; a técnica de investigação empregada foi a de levantamento de dados (survey) e o questionário foi o tipo de instrumento de coleta de dados utilizado nessa pesquisa.

3.1 População e amostra

A população a qual a pesquisa foi aplicada é composta por desenvolvedores *Web*, brasileiros, em Java e Python, participantes de dois grupos do yahoo: “java-br”, com 3.032 membros, em 08 de março de 2006, e da comunidade “python-brasil” com 1.199 membros também em 08 de março de 2006. Os dados desta pesquisa foram levantados através de fontes primárias (FACHIN, 2003), pois foram coletados através de questionários, respondidos por meio de sistema *on-line* pelos membros dos grupos do Yahoo supracitados que aceitaram o convite para participar da pesquisa.

O tipo de amostragem utilizado foi a não-probabilística por tipicidade, uma vez que os elementos da amostra foram voluntários, desenvolvedores de sistemas *Web*, participantes de dois grupos virtuais do yahoo.

3.2 Procedimentos metodológicos

O procedimento de coleta de dados foi dividido em seis fases: (a) implementação do *Websurvey*, ou seja, do *survey* a ser disponibilizado via *Web* contendo as questões pesquisadas; (b) disponibilização do *Websurvey* na *Web*; (c) pedido de entrada nos grupos

Java-br e Python-brasil; (d)atendimento do pedido pelos moderadores dos grupos; (e) envio de convite aos membros dos grupos para participarem da pesquisa; (f) coleta de dados.

Para traçar o perfil das linguagens e para compará-las, fez-se uso do estudo de Chan et al. (2005), que serviu como base para as questões referentes aos fatores intrínsecos e extrínsecos das linguagens de programação. Todas as questões do instrumento de coleta são fechadas de múltipla escolha, em conformidade com as questões utilizadas na literatura relacionadas aos Fatores intrínsecos e extrínsecos de Chan et al. (2005). As questões que medem o construto Fatores intrínsecos utilizam escala do tipo Likert de 5 pontos. As demais questões não utilizam tal escala, mas também são categóricas ordinais. Vale destacar que na escala Likert, o ponto 1 é o mais fraco e o ponto 5 o mais forte, ou seja, se for atribuído 5, como resposta, a uma variável significa que essa variável foi considerada fortemente presente na linguagem.

O *Websurvey* ficou *online* do dia 23 de agosto de 2006 ao dia 23 de Setembro de 2006.

O instrumento de coleta de dados foi implementado utilizando-se a linguagem de programação PHP 4.3.10, com o intuito de se mostrar imparcial em relação aos desenvolvedores Python e Java; o banco de dados no qual os dados foram armazenados era MySQL 4.0.24.

3.3 Análise dos resultados

Tabelas de freqüências foram confeccionadas a fim de exibir os dados relacionados ao perfil das linguagens estudadas: Python e Java. Neste sentido, a estatística descritiva permitiu que os dados fossem resumidos de forma lógica, por meio da produção de tabelas, possibilitando uma melhor compreensão dos dados. Em adição, também foram confeccionados mapas perceptuais, utilizando a técnica multivariada de dados análise de correspondência, para complementar os resultados obtidos na estatística descritiva. Segundo Hair et al. (2005, p.441), a aplicação mais direta da técnica de análise de correspondência é retratar a correspondência de categorias de variáveis, a qual representa a base para a criação de mapas perceptuais (HAIR et al., 2005, p.443).

Os *softwares* utilizados durante a análise da estatística descritiva foram o STATISTICA 6.1 for Windows e o Microsoft Office Excel 2003. Os dados foram inicialmente tabulados utilizando o *software* STATISTICA, em seguida foram geradas as tabelas de distribuição de freqüências que, por sua vez, foram editadas utilizando o Excel 2003. Para realizar a análise de correspondência foi utilizado o *software* STATISTICA 6.1.

4. Resultados

O perfil das linguagens Java e Python foi caracterizado quanto aos Fatores Intrínsecos e aos Fatores Extrínsecos. No que concerne aos Fatores Intrínsecos, foram analisados: Independência de máquina, Extensibilidade, Generalidade e Confiança. Em relação aos Fatores Extrínsecos, foram analisados: Suporte Institucional, Suporte Industrial, Suporte Governamental, Suporte Organizacional e Suporte *Grassroot*. A comparação entre os perfis das linguagens, Python e Java, foi realizada cruzando as respostas da pesquisa com relação a todos os fatores intrínsecos e extrínsecos estudados.

4.1 Perfil das linguagens quanto aos fatores intrínsecos

Analisando-se a Tabela 1 percebe-se que os resultados dessa pesquisa inerentes aos Fatores Intrínsecos foram: a independência de máquina de ambas as linguagens é alta, pois 69,23% dos desenvolvedores Java e 66,66% dos desenvolvedores Python optaram pela opção “5” na escala Likert com relação a essa característica. Quanto à extensibilidade, 57,69% dos

desenvolvedores Java e 87,18% dos desenvolvedores Python responderam “5” à questão extensibilidade. Sendo, portanto, outra característica presente em ambas as linguagens estudadas. Para a Generalidade, os respondentes Java e Python também escolheram a opção “5” na escala Likert (46,15% Java e 51,28% Python). A confiança foi encontrada outra forte característica das linguagens estudadas (69,23% Java e 87,18% Python para a opção “5” na escala Likert).

Segundo os fatores intrínsecos analisados, as linguagens Java e Python são consideradas pelos respondentes dessa pesquisa, fortemente independentes de máquina, extensíveis, confiáveis e portadoras de generalidade.

TABELA 1 – Perfil de Java e Python quanto aos fatores intrínsecos.

Grau de adequação ao fator (1 – mais fraco; 5 – mais forte)		Java		Python	
		Frequência	%	Frequência	%
Independência de máquina	1	2	7,69%	0	0,00%
	2	0	0,00%	0	0,00%
	3	0	0,00%	4	10,26%
	4	6	23,08%	9	23,08%
	5	18	69,23%	26	66,66%
Extensibilidade	1	2	7,69%	0	0,00%
	2	0	0,00%	0	0,00%
	3	2	7,69%	1	2,56%
	4	7	26,92%	4	10,26%
	5	15	57,69%	34	87,18%
Generalidade	1	1	3,84%	1	2,56%
	2	1	3,84%	0	0,00%
	3	7	26,92%	2	5,13%
	4	5	19,23%	16	41,02%
	5	12	46,15%	20	51,28%
Confiança	1	0	0,00%	0	0,00%
	2	0	0,00%	0	0,00%
	3	1	3,85%	0	0,00%
	4	7	26,92%	5	12,82%
	5	18	69,23%	34	87,18%

4.2 Perfil das linguagens quanto aos fatores extrínsecos

O resultado da análise do perfil das linguagens estudadas encontra-se na Tabela 2.

Para o Suporte Institucional, ou seja, a frequência de adoção pelas instituições de ensino, a Tabela 2 mostrou que a linguagem Java possui percentuais maiores do que a linguagem Python, demonstrando que um número maior de instituições de ensino a adotou. Com relação ao Suporte Industrial, os respondentes de ambas as linguagens demonstraram percentual mais elevado em relação a opção mais de 12 corporações (34,61% para Java e 41,02% para Python), demonstrando que estas linguagens possuem bom suporte industrial, ou seja, que há muitas corporações que as adotaram. Curiosamente o próximo percentual foi correspondente a opção entre 1 e 3 corporações (30,77% para Java e 23,08% para Python). Lembrando que Python também apresentou o percentual 23,08% para a opção entre 3 e 6 corporações. Para o Suporte Governamental, o percentual mais elevado corresponde a opção entre 1 e 3 órgãos do governo para Python e entre 3 e 6 para Java (33,33% para Java e 30,76% para Python). Percebe-se que não houve diferença excessiva entre os respondentes Java e Python para este suporte. Quanto ao Suporte Organizacional, a grande maioria dos respondentes disse conhecer mais de 12 instituições internacionais que adotaram as respectivas linguagens: Java (50%) e Python (61,54%), demonstrando que estão bem difundidas internacionalmente. Por fim, a Tabela 2 apresentou, para o Suporte Grassroot, os seguintes resultados: ambas as linguagens obtiveram seus percentuais mais elevados bem próximos, em relação ao número de pessoas que sabem programar na linguagem, ou seja, em relação ao suporte Grassroot, sendo a opção entre 5 e 15 pessoas a mais votada para Python (30,77%) e a opção entre 15 e 30 a mais votada para Java (34,61%). Deixa-se entender que a difusão dessas linguagens por parte dos desenvolvedores não é muita distinta.

TABELA 2 – Perfil de Java e Python quanto aos fatores extrínsecos.

		<i>Java</i>		<i>Python</i>	
		Frequência	%	Frequência	%
Suporte institucional	nenhuma	0	0,00%	10	25,64%
	entre 1 e 3 instituições	9	34,61%	14	35,89%
	entre 3 e 6 instituições	6	23,07%	11	28,20%
	entre 6 e 12 instituições	4	15,38%	1	2,56%
	mais de 12 instituições	7	26,92%	3	7,69%
Suporte industrial	nenhuma	2	7,69%	1	2,56%
	entre 1 e 3 corporações	8	30,77%	9	23,08%
	entre 3 e 6 corporações	6	23,07%	9	23,08%
	entre 6 e 12 corporações	1	3,85%	4	10,26%
	mais de 12 corporações	9	34,61%	16	41,02%
Suporte governamental	nenhuma	3	11,11%	4	10,26%
	entre 1 e 3 órgãos	6	22,22%	12	30,76%
	entre 3 e 6 órgãos	9	33,33%	7	17,95%

	entre 6 e 12 órgãos	2	7,41%	7	17,95%
	mais de 12 órgãos	6	22,22%	9	23,08%
Suporte organizacional	nenhuma	2	7,69%	2	5,13%
	entre 1 e 3 instituições	4	15,38%	3	7,69%
	entre 3 e 6 instituições	5	19,23%	6	15,38%
	entre 6 e 12 instituições	2	7,69%	4	10,26%
	mais de 12 instituições	13	50,00%	24	61,54%
Suporte <i>grassroot</i>	menos de 5 pessoas	4	15,38%	7	17,95%
	entre 5 e 15 pessoas	8	30,76%	12	30,77%
	entre 15 e 30 pessoas	9	34,61%	6	15,38%
	entre 30 e 50 pessoas	2	7,69%	4	10,26%
	mais de 50 pessoas	3	11,54%	10	25,64%

4.3 Comparação dos perfis das linguagens

A comparação dos perfis dos desenvolvedores foi efetuada utilizando-se mapas perceptuais e análise de correspondência. Tal comparação foi entre as variáveis: Independência de máquina, Extensibilidade, Generalidade, Confiança, Suporte institucional, Suporte industrial, Suporte governamental, Suporte organizacional e Suporte *grassroot*.

A Figura 1 representa o mapa perceptual bidimensional entre Independência de máquina e as linguagens. Esse mapa indicou que tanto a linguagem Java quanto a linguagem Python estão mais associados as categorias 4 e 5 de Independência de máquina, ou seja, ambas foram consideradas independentes de máquina.

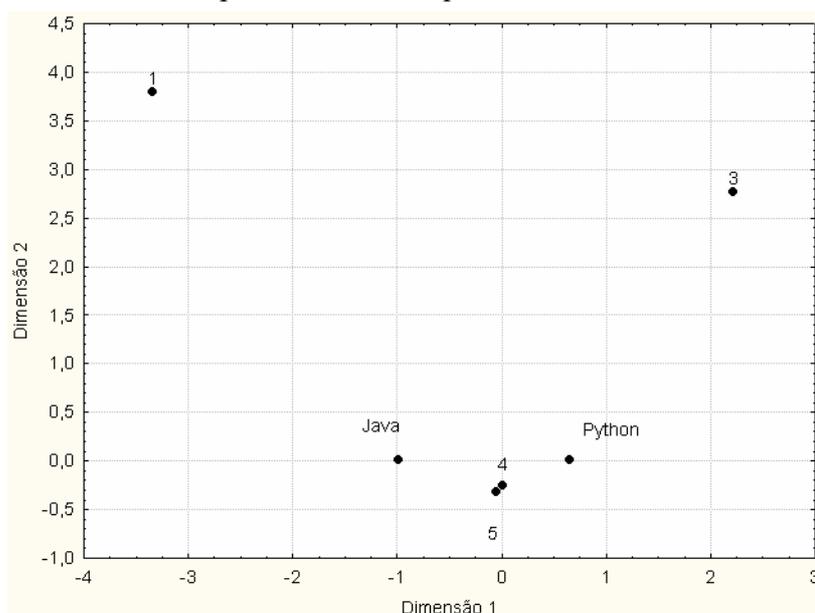


FIGURA 1 – Comparação de Java e Python quanto a Independência de máquina.

A Figura 2, análise de correspondência entre Extensibilidade e linguagem, indicou que

Java está mais associada ao ponto 4 na escala Likert, enquanto Python está mais associada ao ponto 5. Logo, Python foi considerada mais extensível do que Java.

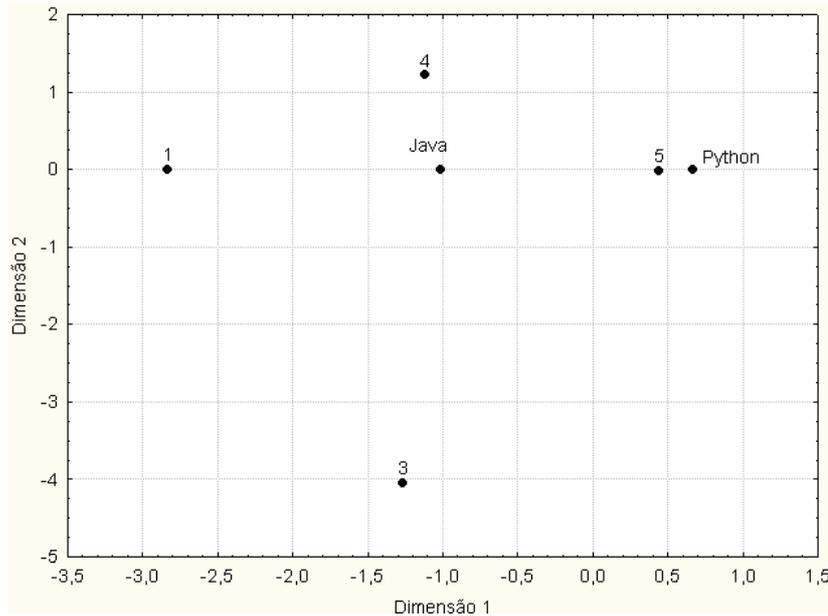


FIGURA 2 – Comparação de Java e Python quanto a Extensibilidade.

Analisando a Figura 3, percebe-se que Java está mais associada ao ponto 3 e Python ao ponto 4 na comparação da variável Generalidade. Portanto, Python foi considerada mais portadora de Generalidade do que Java.

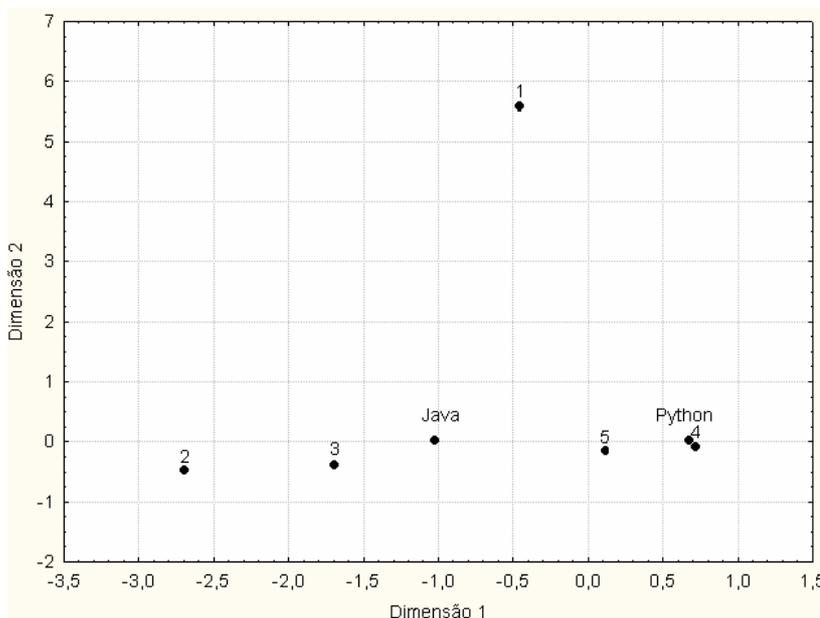


FIGURA 3 – Comparação de Java e Python quanto a Generalidade.

Segundo mapa perceptual da Confiança entre as linguagens, exibido na Figura 4, Python está mais associada aos 5 pontos na escala Likert, enquanto Java está mais associada aos 4 pontos. Portanto, Python foi considerada um pouco mais confiável do que Java segundo os respondentes desta pesquisa.

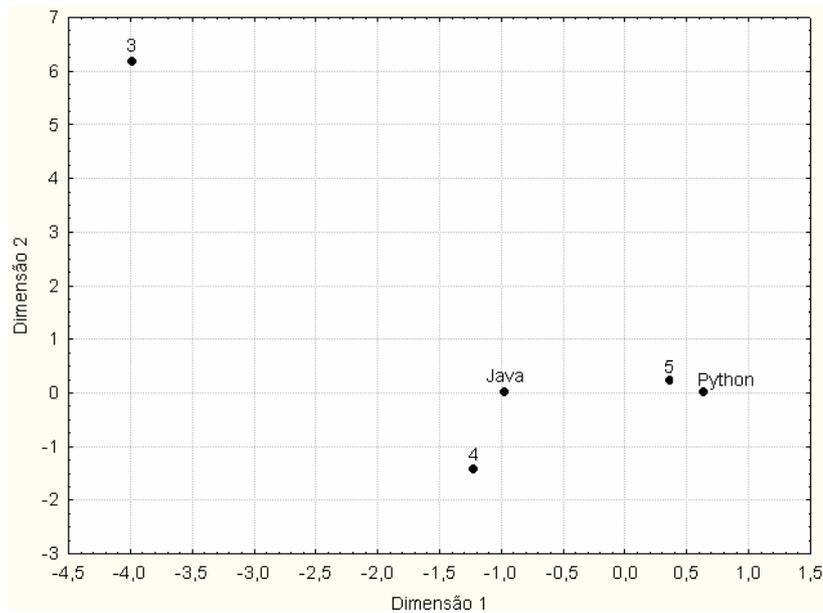


FIGURA 4 – Comparação de Java e Python quanto a Confiança.

A leitura do Gráfico 5, mapa perceptual da variável Suporte institucional versus linguagens, mostra que Python está mais associada a categoria “entre 1 e 3 instituições” e Java está mais associada as categorias “entre 6 e 12” e “mais de 12 instituições”. Logo, há mais instituições de ensino apoiando Java do que Python.

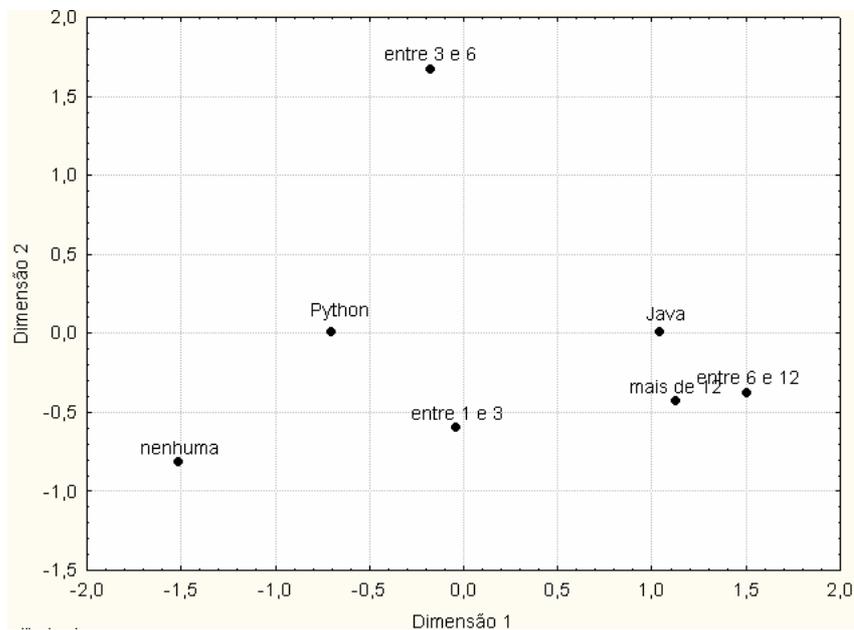


FIGURA 5 – Comparação de Java e Python quanto ao Suporte institucional.

A Figura 6 indica que Python está mais associada a categoria “mais de 12” da variável Suporte industrial, enquanto Java associa-se as categorias “mais de 12” e “entre 3 e 6”. Além disso, Python está mais associada a categoria “mais de 12” do que Java. Portanto, há mais empresas adotantes da linguagem Python do que da linguagem Java segundo esta pesquisa.

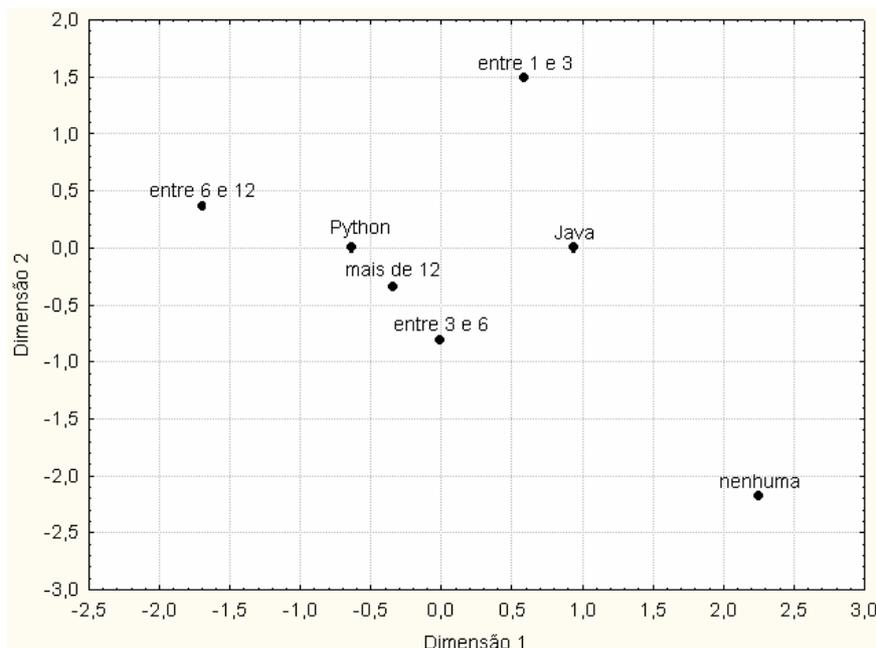


FIGURA 6 – Comparação de Java e Python quanto ao Suporte industrial.

O Suporte Governamental entre as linguagens de programação estudadas não ficou claro, conforme análise de correspondência realizada, uma vez que no mapa perceptual as categorias “entre 6 e 12” e “entre 1 e 3” ficaram igualmente associadas a linguagem Python, enquanto a categoria “entre 3 e 6” ficou associada a Java. Por este motivo, ele foi omitido.

Segundo a Figura 7, a categoria “mais de 12” da variável Suporte organizacional é a mais associada a linguagem Python, enquanto a categoria “entre 3 e 6” é a mais associada a linguagem Java. Logo, Python está mais relacionada a organizações nacionais e internacionais do que Java.

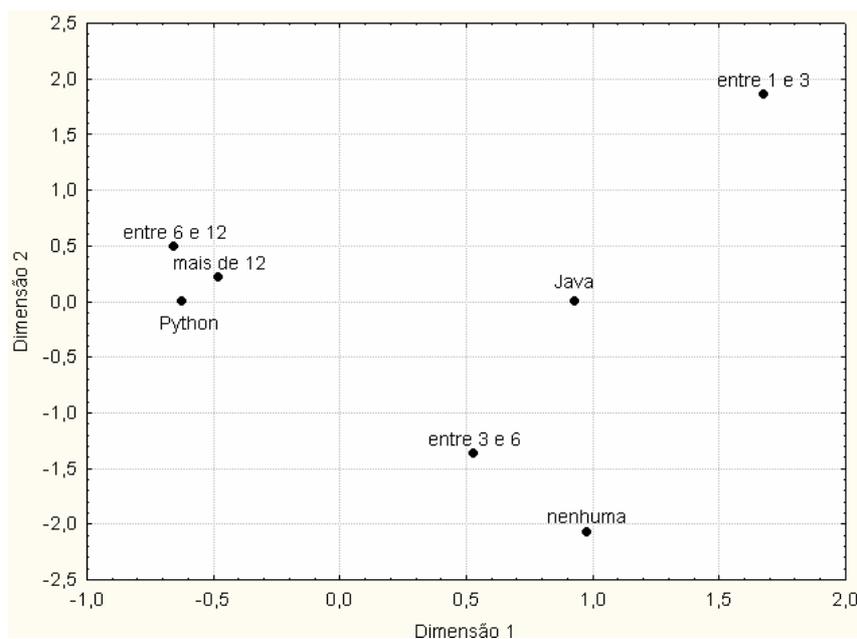


FIGURA 7 – Comparação de Java e Python quanto ao Suporte organizacional.

Tal como ocorreu com a variável Suporte Governamental, o estudo da comparação entre as linguagens com a variável Suporte *grassroot* também não apresentou resultados

conclusivos. Foi, portanto, omitida.

5. Considerações Finais

A difusão dos Sistemas de Informação baseados na *Web*, provocados pelo avanço tecnológico anexo à *Internet*, culminaram no aumento da utilização desses sistemas, bem como no surgimento de diversas tecnologias voltadas ao desenvolvimento de sistemas *Web*. Dentre essas tecnologias estão as linguagens de programação.

Este estudo traçou o perfil das linguagens de desenvolvimento de sistemas *Web* – Python e Java e fez uma comparação entre essas linguagens quanto aos fatores intrínsecos e extrínsecos. Para tanto, foi realizada uma pesquisa com desenvolvedores nessas linguagens, membros de dois grupos do Yahoo: python-brasil e java-br. Os membros desses grupos responderam ao questionário da pesquisa via *Web* relativo a Fatores Intrínsecos (independência de máquina, extensibilidade, generalidade e confiança) e aos Fatores Extrínsecos da linguagem de programação (suporte institucional, suporte governamental, suporte organizacional, suporte *grassroot* e suporte tecnológico).

O perfil das linguagens utilizadas pelos desenvolvedores da amostra da pesquisa foi traçado com relação aos seus Fatores Intrínsecos e aos Extrínsecos, bem como a comparação entre essas linguagens também se baseou nesses fatores.

Quanto aos Fatores Intrínsecos, avaliou-se a independência de máquina, a extensibilidade, a generalidade e a confiança das linguagens estudadas. A partir da análise dos fatores intrínsecos, ambas as linguagens foram consideradas fortemente independentes de máquina, extensíveis, confiáveis e portadoras de generalidade.

Os Fatores Extrínsecos analisados foram: Suporte institucional, Suporte industrial, Suporte governamental, Suporte organizacional, Suporte *grassroot* e Suporte tecnológico. De acordo com os dados da pesquisa com relação aos fatores extrínsecos, há poucas instituições de ensino que apóiam as linguagens em estudo, bem como poucos órgãos do governo que as utilizam. Elas são mais utilizadas pelas corporações e organizações internacionais do que pelo governo e pelas instituições de ensino. Há maior número de programadores Java do que Python. Há menos de 5 interpretadores e debuggers, mais de 200 bibliotecas e entre 5 e 10 sistemas operacionais para ambas as linguagens. Por fim, há disponíveis mais ferramentas CASES/ IDEs para a linguagem Java do que para a linguagem Python.

A análise de correspondência sinalizou que ambas as linguagens são fortemente independentes de máquina; Python é mais extensível, confiável e portadora de generalidade do que Java; há mais instituições de ensino apoiando Java do que apoiando Python; há mais empresas utilizando Python do que utilizando Java e Python é mais relacionada a organizações nacionais e internacionais do que Java. Esses resultados podem indicar, de forma exploratória, que há uma maior adesão à linguagem Python por parte do seu grupo de usuários do que há no grupo de desenvolvedores Java, uma vez que os primeiros situaram sua linguagem em patamares mais elevados do que os desenvolvedores Java. Por outro lado, os desenvolvedores Python poderão ser apenas mais admiradores da sua linguagem do que os desenvolvedores Java. Estudos futuros e mais aprofundados poderão corrigir ou ratificar os resultados encontrados nesta pesquisa, podendo ser utilizado, para tanto, por exemplo, o Modelo de Aceitação de Tecnologia de Davis (1986). O Suporte tecnológico também poderá ser objeto de estudos futuros, não considerado nessa pesquisa.

Vale dizer que a análise de correspondência é uma técnica de análise de dados exploratória cuja desvantagem é que a distância entre conjuntos não pode ser interpretada de modo significativo, sendo apenas uma forma de visualização da associação entre as categorias

das variáveis em estudo. Adicionalmente, esta pesquisa considerou um aspecto transversal da percepção, o que pode influenciar a generalização dos resultados, porém pode servir como base para analisar qual o perfil das linguagens estudadas e permitir às organizações traçarem estratégias para seleção de linguagens que atendam suas necessidades de desenvolvimento de novos sistemas.

Referências

BERNERS-LEE, Tim. The World Wide Web – Present, Past and Future. *Journal of Digital Information*. Vol. 1, n. 1, jul.1996. Disponível em: <<http://jodi.ecs.soton.ac.uk/Articles/v01/i01/BernersLee>>. Acesso em: 18 dez. 2005.

CHAN, Yaoiei; DIES, Rese; MILI, Ali at. al. An Empirical Study of Programming Language Trends. *IEEE Software*. Vol. 22, n. 3, p. 72-79, 2005. Disponível em:<<http://www.capes.gov.br>>. Acesso em: 31 jan. 2006.

COFEE, Peter. Promoting Python. *Eweek*, 06 out. 2006. Disponível em: <<http://www.week.com>>. Acesso em: 11 de Out. 2007.

DANGUI, Antônio Sérgio Stahlschmidt. *Perspectivas sobre o desenvolvimento de aplicações baseadas em Java e XML*. 2003. 95p. Monografia (Especialização em Ciências da Computação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

DAVIS, F. D. *A Technology Acceptance Model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. 1986. 291p. Thesis(Doctorate at the Sloan School of Management) – Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 1986.

FACHIN, Odília. *Fundamentos de Metodologia*. 4.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

HAIR JR, J. F. et al. *Análise Multivariada de Dados*. Trad. Adonai Schlup Sant’Anna e Anselmo Chaves Neto. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KAY, Russell. Python. *Computerworld*, 09 maio 2005. Disponível em: <<http://www.computerworld.com.au/index.php/id;826423396;fp;2;fpid;523913170>>. Acesso em: 18 dez. 2005.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. *Gerenciamento de Sistemas de Informação*. Trad. Alexandre Oliveira. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. *Sistemas de Informação: com Internet*. Trad. Dalton Conde de Alencar. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

LELIS, Jefferson C.; SOUZA, José C.; LIMA, Luís G. Desenvolvimento Web com Python e Java: uma análise comparativa. *CienteFico*. Salvador, Ano 06, V. 02, jan/jun 2007. Disponível em: <http://www.frb.br/ciente/2006_2/BCC/bcc.htm> .Acesso em 08 ago. 2008.

MORAIS, Augusto Bastos de. Adaptação em Java dos Módulos Idserver e Idsclient da Ferramenta Snortface. *Revista CCEI-URCAMP*, v. 7, n. 11, p. 65-72-mar., 2003. Disponível em:

<http://www.dsc.ufcg.edu.br/~gmcc/gmcc_petroleo/arquivos/neuropetro/pagina/textos/publicacoes/revista.pdf#page=65>.

PROJETO JYTHON. Disponível em: <<http://www.jython.org>>. Acesso em: 03 ago. 2008.

RÉ, Reginaldo. *Um Processo para construção de Frameworks a partir da Engenharia Reversa de Sistemas de Informação baseados na Web: Aplicação ao Domínio de Leilões Virtuais*. 2002. 132p. Dissertação (Mestrado na Faculdade de Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

REZENDE, Denis Alcides; ABREU, Aline França de. *Tecnologia da Informação aplicada a Sistemas de Informação Empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas*. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SILVESTRE, Paulo. Java é a linguagem preferida em empresas. *Info Online*. 25 nov. 2005. Disponível em: <<http://info.abril.com.br/aberto/infonews/112005/25112005-4.shl>>. Acesso em: 18 dez. 2005.

SONGINI, Marc L. Put in Plain Language: The high portable, object-oriented Python language moves into enterprise application development. *Computerworld*. 12 set. 2005. Disponível em: <<http://www.computerworld.com/softwaretopics/software/story/0,10801,104484,00.html>>. Acesso em: 03 jul. 2006.

TURBAN, Efraim; MCLEAN, Ephraim e WETHERBE, James. *Tecnologia da Informação para Gestão: transformando os negócios na economia digital*. Trad. Renate Schinke. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

ZANETI JÚNIOR, Luís Antônio. *Sistemas de Informação baseados na Tecnologia Web: Um estudo sobre seu desenvolvimento*. 2003. 204p. Dissertação (Mestrado na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.