

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA (UNISERPRO)**

Leonardo Abreu Fonseca

**REFLEXÕES SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E SUA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

Porto Alegre

2015

Leonardo Abreu Fonseca

**REFLEXÕES SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E SUA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

**Trabalho de conclusão de curso de
Especialização apresentado ao Programa de
Pós-Graduação em Administração da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Especialista em Gestão Pública.**

Orientadora: Dra. Raquel Janissek-Muniz

Tutora: Msc. Cristina Albrecht

Porto Alegre

2015

Leonardo Abreu Fonseca

**REFLEXÕES SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E SUA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

**Trabalho de conclusão de curso de
Especialização apresentado ao Programa de
Pós-Graduação em Administração da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Especialista em Gestão Pública.**

Orientadora: Dra Raquel Janissek Muniz

Tutora: Msc. Cristina Albrecht

Conceito Final:

Aprovado em 06 de Março de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Carla Simone Ruppenthal Neumann – UFRGS – Escola de Administração

Orientadora – Prof. Dra. Raquel Janissek Muniz – UFRGS – Escola de Administração

A Samira, minha amada esposa,
e a meus filhos igualmente amados,
Carolina e Lucas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu o melhor presente que se pode dar a qualquer um, o dom da vida.

Agradeço também ao SERPRO, no nome das minhas chefias José Mário Segrillo e Marx Haron, pela oportunidade que me deram em poder participar de uma especialização de nível elevado como é a Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Agradeço a minha professora orientadora Dra. Raquel Janissek Muniz e professora co-orientadora, Msc. Cristina Albrecht que me ajudaram de todas as formas possíveis para que esse trabalho estivesse pronto.

A UFRGS quero agradecer pela oportunidade de participar de tão elevada e difícil especialização.

Quero agradecer também a minha mãe, Maria do Carmo, que sempre me incentivou na minha formação e me ajudou a procurar ser uma pessoa correta. Agradeço ao meu pai, Matheus, que mesmo morando distante sempre esteve presente nos momentos cruciais.

Aos meus filhos Carolina (morando em Utrecht na Holanda) e Lucas quero agradecer por existirem em minha vida e assim me fazem sorrir e andar em frente na busca do melhor para eles.

Agradeço também a minha sogra Zeelita que tanto me ajudou ao cuidar do Lucas quando eu precisava de um tempo para estudar e escrever o artigo. Aos meus irmãos amados, meus cunhados e demais familiares, por estarem sempre presentes em nosso convívio nos alegrando e dando apoio nos momentos difíceis.

A todos os SERPRIANOS que responderam a pesquisa, pois sem tais respostas este trabalho não sairia do papel. Aos colegas do SERPRO da Regional Fortaleza e especial a equipe DE303 o meu grande agradecimento por me dar suporte nos momentos difíceis.

Finalmente, agradeço a minha esposa Samira, por ser a minha amiga, amada, amante e o meu divã.

RESUMO

Em um mundo cada vez mais globalizado, na busca da eficiência, as empresas de Tecnologia da Informação, públicas e privadas, trabalham com formas de controle e otimização visando aumento de produtividade de suas equipes e projetos de software. Para a medição e controle, alguns métodos são utilizados para se acompanhar a produtividade no desenvolvimento de software, tais como o número de linhas de código produzidos por dia, o número de casos de uso produzidos por dia, o número de pontos de função produzidos por dia, entre outros. O ponto de função e a técnica de análise de pontos de função tem se destacado em vários países, sobretudo nos contratos de compra e venda de software no Governo Federal, por ser um padrão internacional escolhido pelo Tribunal de Contas da União(TCU), que auxilia a determinar o tamanho do sistema. Através de uma padronização é possível realizar as medições que permitam o posterior controle e análise. Uma vez sistematizado o processo de acompanhamento da produtividade, as empresas procuram o processo de otimização da produtividade. E quais são os fatores que mais influenciam a produtividade para uma determinada empresa? A gestão do conhecimento poderia contribuir no aumento de produtividade? Os processos de desenvolvimento ágil podem auxiliar no aumento de produtividade? Este artigo procurou identificar os fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software, dentro do contexto de uma empresa pública de Tecnologia da Informação(TI) e verificar dentre os fatores aqueles que estão relacionados à gestão do conhecimento. Para isto, realizou-se uma pesquisa exploratória com levantamento de campo sobre a produtividade no desenvolvimento de software e os fatores influenciadores, bem como a relação existente entre a produtividade e a gestão do conhecimento, numa amostragem de gerentes e desenvolvedores de software de uma empresa pública de TI do Governo Federal Brasileiro. Alguns resultados mostraram a gestão de projetos e a comunicação como fatores que influenciam a produtividade de software, dentre outros expostos no artigo. Algumas ações para a contribuição da produtividade foram propostas, bem como ações relacionadas a gestão do conhecimento e poderão ser fonte de trabalhos de pesquisa futuros para a identificação se estas refletem em aumento/diminuição da produtividade.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento, Produtividade, Desenvolvimento de Software, Pontos de Função, Processo Ágil de Desenvolvimento de Software.

ABSTRAC

In an increasingly globalized world, the pursuit of efficiency, companies of Information Technology, public and private, working with forms of control and optimization aimed at increasing the productivity of their teams and software projects. For the measurement and control, some methods are used to track the productivity in software development, such as the number of generated lines of code per day, the number of use cases produced per day, the number of function points produced by day, among others. The function point and the function point analysis technique has been highlighted in several countries, especially the purchase and sale of software contracts in the Federal Government, be an international standard chosen by the Court of the Union(TCU), which helps to determine the system size. Through the standardization it is possible to make measurements to allow further control and analysis. Once systematic monitoring process productivity, companies seek the productivity optimization process. And what are the factors that most influence the productivity for a particular company? Knowledge management could contribute to increased productivity? Agile development processes can help increase productivity? This article aims to identify the factors that influence the productivity of a team in software development, within the context of a public company's Information Technology (IT) and check those among the factors that are related to knowledge management. For this, we carried out through exploratory research, a field survey on productivity in software development and influencing factors as well as the relationship between productivity and knowledge management, on a questionnaire form, answered by software managers and developers of a public company IT Brazilian Federal Government. Some results showed the project management and communication as factors influencing software productivity, among others exposed in this article. Some actions for the contribution of productivity have been proposed, as well as actions related to knowledge management and may be a source of future research work to identify whether these reflect in increased / decreased productivity.

Key-words: Knowledge Management, Productivity, Software Development, Function Points, Agile Software Development Process.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO TEÓRICA.....	12
2.1. <i>PRODUTIVIDADE</i>	12
2.3. <i>PRODUTIVIDADE NO SERPRO</i>	13
2.4. <i>GESTÃO DO CONHECIMENTO E A PRODUTIVIDADE</i>	17
2.4. <i>PROCESSO ÁGIL X PROCESSO CASCATA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E A PRODUTIVIDADE</i>	20
3. MÉTODO DE ESTUDO	21
4. RESULTADOS SOBRE A GESTÃO DE CONHECIMENTO E A PRODUTIVIDADE ..	23
5. AÇÕES REALIZADAS PELO SERPRO QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE.	31
6. CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO.....	39
ANEXO B – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO APLICADO.....	44

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (PPGA)
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA (UNISERPRO)

**REFLEXÕES SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE EM
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E SUA RELAÇÃO COM A GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

Leonardo Abreu Fonseca

Prof. Dra. Raquel Janissek Muniz

Msc. Cristina Arthmar Mentz Albrecht

1. INTRODUÇÃO

O século XX é um século de grandes avanços para a área de comunicação e de ciências da computação, apesar de ter sido um período de dois conflitos de ordem mundial. Justamente em virtude destes conflitos, a primeira e a segunda guerras mundiais, os meios de comunicação foram aperfeiçoados, surgindo os primeiros computadores, que visavam o aumento da eficiência das atividades de cálculos balísticos por parte dos cientistas daquela época, tal como o Electronic Numerical Integrator and Computer – ENIAC (CAMPBELL-KELLY, 2014). Desde meados do século XX, as máquinas já passavam a fazer cada vez mais parte do cotidiano das pessoas e, principalmente, auxiliando nas atividades laborais quando do surgimento de máquinas autônomas (robôs) para aumentar a produção de produtos e serviços (ROMANO, 2002).

Segundo Aleixo de Barros (2010), o problema da competitividade empresarial é uma das principais preocupações do mercado, motivado por um mundo cada vez mais globalizado, não sendo diferente para as empresas que trabalham com o desenvolvimento de software. Paiva (2010 e 2011) acredita que, principalmente para a indústria de desenvolvimento de software, a palavra produtividade deve ter o significado de uma entrega de um produto de qualidade, no menor tempo e custo possível.

Esta busca da alta produtividade e da eficiência, além da melhoria da qualidade em conjunto com a redução de custos, é um importante objetivo que várias empresas públicas e privadas buscam em seu caminho de sucesso. Este tema fundamental é encontrado nos princípios constitucionais previstos no art. 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1998). Segundo o WEBJUR (2014), site de informações jurídicas, a eficiência é a busca pela qualidade dos serviços prestados somados à racionalidade dos gastos públicos.

Segundo Temer (2013 *apud* MAGRI, 2013, p.1):

“Vivemos a democracia da eficiência. A população com mais condições sociais e econômicas garantidas pela aplicabilidade da Constituição passa a cobrar que a administração pública seja eficiente.”

Diante das contínuas buscas de melhorias do cenário social, as empresas públicas possuem o dever de apresentar para a sociedade um serviço de qualidade e de menor custo, ou seja, eficiente. Nesta nova era pós-industrial, o produto a ser desenvolvido é a geração de novos conhecimentos. Para isto, um dos mecanismos capazes de ampliar essa criação de novas informações se chama sistemas de informação e conhecimento (GORDON, 2004).

Para Gordon (2004) os sistemas de informação podem ser divididos em três componentes: os aspectos tecnológicos (tais como banco de dados, rede, programas), os procedimentos (processos de uso ou de melhoria) e as pessoas que os utilizam. Acrescentando a essa visão de Gordon (2004), pode-se incluir também em pessoas, aquelas que definem e as que desenvolvem tais sistemas de informação. O desenvolvimento de software é uma importante atividade humana e ferramenta indispensável para o crescimento da era do conhecimento. Neste intuito, a indústria do desenvolvimento de software conseguiu, até o momento, criar uma série de ferramentas virtuais para auxiliar o processo de construção de sistemas informacionais (softwares para construção de softwares), tais como sistemas de banco de dados, ambientes amigáveis de construção de software, geradores de código fonte, dentre outros.

Assim como observado em Lucci (2008), na era industrial a principal preocupação era com a quantidade de produtos feitos num determinado período de tempo. Atualmente, as fábricas de construção de software se preocupam com os aspectos relacionados ao tempo, qualidade, custo e produtividade.

Na fabricação de sistemas informacionais, as empresas realizam produtos customizados aos seus clientes, contendo uma estrutura de uma fábrica, na qual residem vários processos, ferramentas e pessoas envolvidas para a fabricação e manutenção de um sistema, conforme Rodrigues (2008). Diferentemente da simplicidade e da habilidade existente no trabalho artesanal, o desenvolvimento de um sistema é bem mais complexo e oneroso, pois é preciso contar com vários trabalhadores para que este sistema informacional esteja em produção, tais como: desenvolvedores, analistas de negócio, analistas de infraestrutura, analistas de rede, analistas de suporte. Dessa forma, o desenvolvimento de um software está relacionado a diversas atividades, tais como a concepção (levantamento e documentação de requisitos), construção (análise, projeto, implementação e testes), implantação (homologação e implantação em produção) e manutenção do software, segundo Pressman (2011).

Nas atividades e nos projetos de desenvolvimento ou manutenção de software para o Governo Federal, o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) se utiliza de uma estrutura bem organizada e eficiente para o atendimento às solicitações de serviço provenientes dos Ministérios da Fazenda, do Planejamento, da Justiça, entre outros. Essa organização compreende um aparato de ferramentas de apoio, processo definido – Processo SERPRO de Desenvolvimento de Soluções – PSDS e pessoal com contínua capacitação. Devido aos aspectos descritos na construção de sistemas de informação, algumas perguntas também são importantes para o SERPRO com relação à produtividade: no desenvolvimento de software como é que se processa a produção deste trabalho essencialmente intelectual e criativo? Como a produtividade é medida e como pode ser evoluída?

Segundo Silva (2004), os projetos de desenvolvimento de sistemas de informação elaborados nas organizações têm sido criticados pela baixa qualidade, custo elevado e pelo

não atendimento dos prazos de entrega acordados. O mesmo autor argumenta, ainda, que as ferramentas que auxiliam na construção de software de forma automatizada, as chamadas Computer-Aided Software Engineering (CASE), contribuem na entrega de projetos de desenvolvimento de software com maior qualidade, menor custo e prazo, ou seja, com uma maior eficiência e produtividade.

Entretanto, a realidade do SERPRO não comporta, em todo o seu contexto, a utilização de ferramentas CASE para a resolução do problema da produtividade, pois existe uma heterogeneidade de soluções, ferramentas e clientes, o que tornaria praticamente impossível a migração de soluções para estes tipos de ferramentas. Mesmo assim, como empresa pública, o SERPRO possui como premissa a execução de suas atividades com qualidade e eficiência, um dos princípios fundamentais da administração pública.

Dentro desse contexto, o problema da produtividade é um assunto vital para a organização, uma vez que há necessidade de otimização de recursos públicos e a promoção de entregas de produtos de software com uma maior agilidade e qualidade, ou seja, com eficiência.

A produtividade tem importância fundamental para as empresas de software uma vez que estas podem determinar respostas mais rápidas aos anseios da sociedade da informação e do conhecimento. A pesquisa de Aleixo de Barros (2010, p. 22), cita as quatro principais perguntas sobre o tema produtividade: “O que significa produtividade em software? Como medir a produtividade? O que afeta a produtividade? Como melhorar a produtividade?”. Pelos trabalhos de Aleixo de Barros (2010), Paiva Arruda (2010 e 2011), observa-se que a produtividade no desenvolvimento de software pode ser influenciada por diversos fatores relacionados às pessoas, às máquinas e aos processos. Com base nesta vertente, alguns questionamentos precisam ser analisados, tais como as que se seguem: Quais fatores que influenciam a produtividade no desenvolvimento de software?

Dessa forma, o objetivo principal deste artigo é identificar os fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software, dentro do contexto de uma empresa pública de Tecnologia da Informação e verificar, dentre os fatores, aqueles que estão relacionados à gestão do conhecimento. Para a obtenção do objetivo principal, o artigo apresenta como objetivos específicos:

- Identificar como é tratada a produtividade no Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO;
- Identificar quais os principais fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software numa empresa pública – SERPRO, dentre os fatores levantados por demais pesquisadores;
- Apontar dentre os fatores identificados, aqueles relacionados à gestão do conhecimento;
- Apresentar as ações realizadas pelo SERPRO e outras a serem tomadas no que se diz respeito à gestão do conhecimento que provoque o aumento de produtividade.

Na seção seguinte, são apresentadas as definições e os conceitos acerca de desenvolvimento de software, da produtividade, seus fatores influenciadores, produtividade no SERPRO, da gestão da informação e do conhecimento, do processo ágil de desenvolvimento. O método de trabalho é apresentado na seção 3. A seção 4 apresenta o resultado da pesquisa de questionário aplicado sobre a percepção dos desenvolvedores e gerentes do SERPRO da regional Fortaleza com relação aos fatores relacionados à gestão do conhecimento que influenciam a produtividade no desenvolvimento de software. O item 5 expõe as reflexões sobre as ações realizadas no período e os possíveis impactos na produtividade. A última seção apresenta como conclusão a proposição de ações para a

promoção da gestão do conhecimento visando o aumento de produtividade no desenvolvimento com base nos fatores analisados.

2. REVISÃO TEÓRICA

Segundo Pressman (2011) o desenvolvimento de software é um processo de engenharia que envolve várias etapas para a construção de um produto que poderá ser utilizada para o benefício de pessoas. O ciclo de um processo de desenvolvimento de software vai do planejamento do produto até a implantação deste em um ambiente de produção. Na Engenharia de Software, uma informação fundamental para o planejamento de novos projetos de sistemas informacionais é o tamanho do software. Pressman (2011) afirma que o mercado de desenvolvimento de software utiliza algumas medidas de tamanho, tais como: pontos por caso de uso, pontos de função e número de linhas de código – LOC (lines of code).

2.1. PRODUTIVIDADE

A etimologia da palavra produtividade vem de produtivo unido ao sufixo “dade”. A palavra produtivo possui significado relacionado à eficiência. Segundo o professor de linguística Paulo Hernandes (2015), o sufixo “dade” (o i é vogal de ligação) unido ao adjetivo forma um substantivo que dá ideia de estado, situação ou quantidade. No caso produtivo com idade, dá uma ideia “quantidade de eficiência”.

Para Nigro (2005, p.1) “o conceito de produtividade mostra as relações existentes entre saídas e entradas de um sistema fechado, no caso qualquer organização que produza bens e/ou serviços”. Ainda segundo o autor, a produtividade possui várias vertentes quando abordadas áreas distintas, por exemplo, um profissional de engenharia com formação administrativa em Taylor definiria o termo como sendo “a relação da quantidade produzida em função do tempo para se produzir”, para um economista a produtividade seria calculada através da “relação existente entre a quantidade produzida e um dos fatores de produção utilizados”, para um administrador já definiria a produtividade como sendo a “relação entre o lucro bruto e o investimento total”.

Na área de tecnologia da informação, segundo Cunha et. al. (2008, p.1-2) o termo produtividade em software é “a relação entre a quantidade de software produzida e a despesa ou trabalho para produzi-la”. Numa empresa de desenvolvimento de software, o termo mais utilizado para “*quantidade produzida por unidade produtora ou unidade de tempo*” é chamado de produtividade. Essa produtividade pode ser calculada de várias formas: linhas de código de programa desenvolvidos por hora, número de objetos de software fontes por dia, número de pontos de função por hora, quantidade de pontos por caso de uso produzidos por mês, quantidade de requisitos elaborados no mês, conforme Pressman (2011).

A gestão da produtividade é fundamental para se manter a evolução da eficiência de uma empresa, sobretudo numa empresa pública, para o controle da qualidade e também para a garantia da competitividade empresarial num mundo globalizado.

2.2. FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE

Nigro (2005, p.1-2) comenta em seu artigo que:

“a produtividade termina sendo influenciada, fundamentalmente, pelo custo do trabalho (um dos fatores mais utilizados no cálculo da produtividade), pelo volume de capital utilizado, pelos métodos de trabalho e a gestão, pelo nível de qualidade dos produtos e pelo uso intensivo da tecnologia”.

O autor ainda complementa que:

“A maneira pela qual o trabalho é organizado no interior das organizações pode proporcionar ganhos ou perdas de produtividade, independentemente de se tratar cunho privado, estatal, misto, autarquias ou organizações não governamentais. Duas características podem influenciar positiva ou negativamente a produtividade em qualquer organização: a gestão e os métodos de trabalhos utilizados.”

Aleixo de Barros (2010) verificou os fatores influenciadores da produtividade no desenvolvimento de software conforme artigos encontrados nas décadas de 70, 80, 90 e 2000. Destes artigos pesquisados, a autora classifica vinte e sete fatores influenciadores em três classes: produto, projeto e pessoa.

Conforme a autora, na categoria “produto”, seis fatores que influenciam a produtividade foram levantados nos artigos: complexidade, tamanho, restrição de recursos, confiabilidade, plataforma de desenvolvimento e qualidade. Já na categoria “projeto”, doze fatores foram observados: processo de desenvolvimento, ferramentas, reuso, tamanho da equipe, linguagem de programação, volatilidade dos requisitos, infraestrutura de desenvolvimento, restrição de cronograma, ambiente de trabalho, setor de negócio, quantidade de documentação e duração. Na categoria “pessoas”, nove fatores foram agrupados: experiência geral da equipe, gerenciamento, motivação, incentivo, comunicação, participação do cliente, turnover, experiência do cliente com a aplicação e localização da equipe. Segundo a definição da autora, a classificação pessoa enquadra os fatores que são inerentes à cultura organizacional e às pessoas envolvidas no processo de desenvolvimento.

De Arruda Paiva (2011) realizou pesquisa similar encontrando trinta e dois fatores coletados de referências bibliográficas que influenciam a produtividade no desenvolvimento de software: acesso à internet, ambiente de trabalho, arquitetura, atraso tecnológico, benefícios, comprometimento, comunicação, documentação, domínio de aplicação, escritório em casa, estação de trabalho, experiência, ferramenta desenvolvimento, gerência de projeto, gestão do conhecimento, linguagem de programação, localização física, metodologia, metodologia tipo ágil, modernidade, motivação, nível de maturidade, relacionamento interpessoal e remuneração, requisitos em conformidade, reuso de código, tamanho da equipe, tamanho do projeto, teste, tipo de projeto, treinamento e uso de prototipação.

2.3. PRODUTIVIDADE NO SERPRO

O Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO – é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Fazenda, órgão da administração executiva direta do Governo Federal, voltado para o atendimento das soluções de Tecnologia da Informação. Criado em 1964, completos 50 anos, o SERPRO constrói a história do país contendo as mais variadas soluções de informação para o Brasil. Com sede em Brasília, o SERPRO é dividido em onze regionais nas seguintes capitais: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Brasília, Belo Horizonte, Rio De Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Florianópolis. Nos outros estados, a empresa mantém escritórios de serviço.

O SERPRO – Regional Fortaleza, em Dezembro de 2014, possuía 575 funcionários, dentre estes 233 lotados na SUPDE – Superintendência de Desenvolvimento. A SUPDE é a responsável pela atividade de desenvolvimento de software no SERPRO. Dentre os 233 funcionários lotados na SUPDE da Regional Fortaleza, esta conta com um gerente de departamento, nove chefes de divisão e doze chefes de setor (SERPRO, 2015).

No SERPRO, são utilizados, em seus projetos de desenvolvimento de software, os processos baseados nos modelos: cascata, iterativo incremental, processo unificado e processos de desenvolvimento ágil adaptados do modelo Scrum. Estes modelos estão organizados dentro de um único repositório de informações, o Processo SERPRO de Desenvolvimento de Soluções – PSDS (PSDS, 2014). Este processo é o arcabouço para toda

equipe de desenvolvimento do SERPRO que necessita realizar um produto de software. Nele estão contidas as atividades, artefatos e processos necessários da concepção até a implantação de um produto com qualidade. O PSDS possui uma apresentação dividida em processos e elementos (atividades ou produtos de trabalho). Os processos refletidos no PSDS são baseados no tamanho do projeto de software, sendo quatro processos: processo expresso (manutenções de software do tipo corretivas e apurações especiais), processo sumário (projetos com esforço previsto de até 60 homens/dia, onde 1 homem/dia equivale ao esforço de produção de 1 dia de trabalho de 8 horas), processo completo (projetos com esforço previsto acima de 60 homens/dia) e por fim, o processo ágil.

No PSDS, a medida de tamanho utilizado para o desenvolvimento de software, onde se classificam e definem as atividades, produtos de trabalho e processos a serem utilizados por um projeto de software, é o Ponto de Função.

No PSDS (2014), a definição de tamanho é utilizada em termos de estimativa dos pontos por função ou pontos de função realizados (construídos e implantados). As estimativas em pontos de função são subsídios para o planejamento do projeto. O tamanho em pontos de função realizados é utilizado para o cálculo da produtividade realizada no projeto. Este tamanho pode ser obtido utilizando-se a técnica de análise de pontos de função – APF.

Dentro do roteiro SERPRO de contagem de pontos de função e estimativas versão 6.6 (SERPRO, 2014), pode-se encontrar as regras de contagem de pontos de função do manual CPM do IFPUG.

No roteiro SERPRO, em sua introdução, observa-se que o governo brasileiro através do Tribunal de Contas da União (SERPRO, 2014, página 84) recomenda o uso da técnica de pontos de função:

“O tamanho funcional é aferido com base na métrica de Pontos de Função Não Ajustados como unidade de medida, conforme recomendado nos Acórdãos do Tribunal de Contas da União (TCU).”

Em virtude dessa diretriz, o uso deste padrão de medição baliza os contratos dentro do governo no que se diz respeito à construção de software. No SERPRO, vários clientes se utilizam de roteiros padronizados de contagem em pontos de função, sendo que para cada cliente há um roteiro específico, por exemplo: Receita Federal do Brasil, Comércio Exterior, Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional, Ministério da Fazenda, Ministério da Justiça e Ministério das Cidades, Secretaria do Tesouro Nacional, Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério do Planejamento, entre outros. Dentro destes roteiros ainda encontram-se as partes referentes a estimativas de projetos de software, contagem de pontos de função em projetos de software, atividades sem contagem de pontos de função, dentre outros temas relevantes.

A métrica utilizada dentro do SERPRO é a chamada produtividade do projeto, que é definida, segundo o Processo SERPRO de Desenvolvimento de Soluções – PSDS(2014), como a quantidade de homens hora por ponto de função (HH/PF), ou seja, quantas horas são necessárias para que um funcionário entregue 1 ponto de função. Ainda segundo o PSDS na página de “*Diretriz: Produtividade do Projeto*” (PSDS, 2014):

“Esta medida fornece a produtividade da equipe alocada ao projeto em HH/PF considerando o esforço total para a realização do projeto de software e o tamanho total do mesmo em PF”.

Esta métrica é utilizada dentro dos projetos de software no SERPRO, pelo líder do projeto, para o cálculo do esforço estimado no início de um determinado projeto. Este cálculo também é realizado no encerramento do projeto.

Segundo o PSDS (2014), a fórmula (1) de cálculo para a obtenção da produtividade é:
Fórmula de Cálculo:

$$A = (B * C) / D \dots\dots\dots (1)$$

onde:

$A =$ Produtividade do Projeto (HH/PF)

$B =$ Esforço do Projeto_Realizado (HD) – Homens dia.

$C =$ Fator de conversão do esforço de HD para HH. Utilizar o fator “Horas de conversão HD para HH” no projeto.

$D =$ Tamanho do Projeto_Realizado (PF)

O fator de conversão de esforço, item C da fórmula, é uma constante utilizada com base na definição da quantidade média de horas trabalhadas por dia. No SERPRO, este valor fica compreendido em algo em torno de 7:00 até 8:00 horas, cabendo ao líder do projeto estabelecer este valor.

Para exemplificar como é calculada a produtividade de um projeto, suponha-se um projeto que tenha um PF realizado de 100 pontos função e um esforço realizado de 200 homens-dia (HD), com um fator de conversão de 8 HH/HD:

$$A = (B * C) / D \dots\dots\dots (2)$$

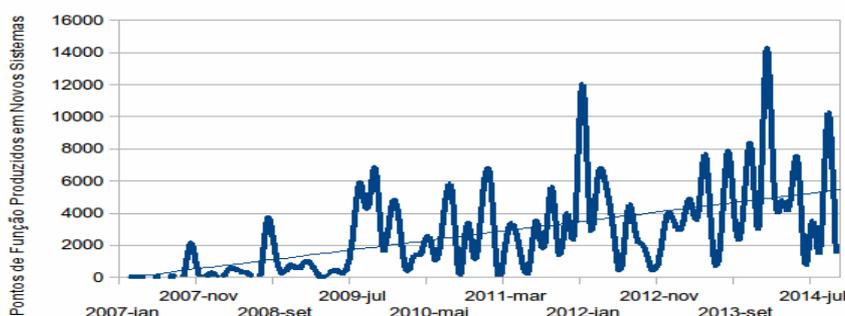
$$A = (200 \text{ HD} * 8 \text{ HH/HD}) / 100 \text{ PF}$$

$$A = (1600 \text{ HH} / 100 \text{ PF})$$

$A = 16 \text{ HH/PF}$, isto significa que neste projeto fictício a cada 16 Horas, 1 funcionário produz 1 PF.

Pode-se observar pela fórmula de cálculo, que a produtividade depende no esforço realizado em homens dia para determinado projeto contendo um número D de Pontos de Função. Outro conceito importante que deve ser tomado em conta é a produção de PFs do SERPRO, que seria o somatório de pontos de função desenvolvidos e entregues para os seus clientes.

Gráfico 1 - Pontos de Função Produzidos em Novos Sistemas.



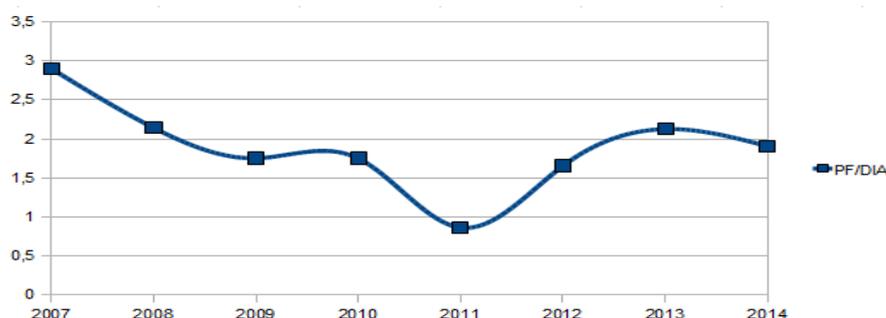
Fonte: Painel de indicadores SUPDE(2014)

No Gráfico 1 há uma amostra dos dados da quantidade de pontos de função

produzidos por projetos de novos sistemas por ano, no qual verifica-se um aumento significativo de quantidade de pontos de função produzidos (dados até setembro/2014).

Complementar ao Gráfico 1, verifica-se também que para os projetos de novo desenvolvimento, a quantidade de pontos de função realizados por dia vem gradativamente diminuindo, fenômeno observável pelo Gráfico 2. Isto pode ser em virtude da quantidade de dias que um projeto fica em inatividade, ou seja, quanto mais tempo um projeto tiver de duração, aguardando uma aprovação de requisitos, uma dúvida do cliente, uma homologação de demanda, menor é o número de PFs produzidos por dia. Estas esperas não influenciam na produtividade em si, pois não há esforço nesses gaps do projeto. Entretanto, tem uma relevância muito grande na produção de PFs, ou seja, na quantidade de PFs produzidos por dia, por consequência impacto negativo no faturamento da empresa.

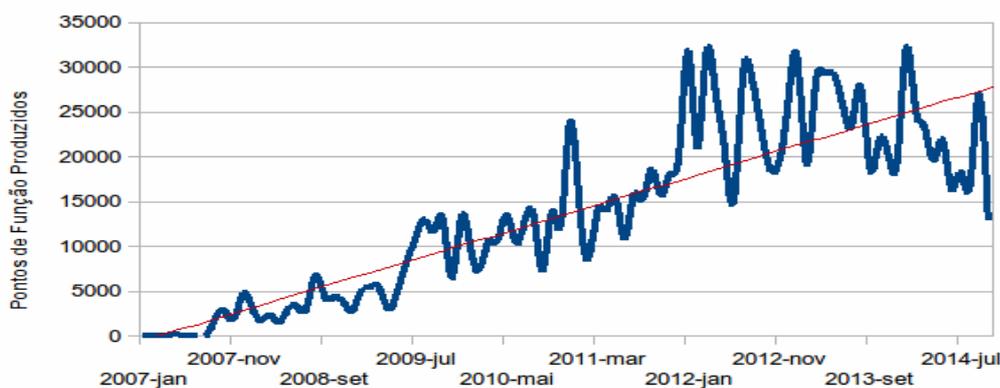
Gráfico 2 - Quantidade de Pontos de Função Produzidos por Dia



Fonte: Painel de indicadores SUPDE(2014)

Vale salientar que, na área de desenvolvimento de software do SERPRO, além dos novos sistemas, mais pontos de função são produzidos para os demais tipos de projetos, tais como: análise de problema, apoio, apuração especial, documentação de sistema, execução de apes, manutenção adaptativa, manutenção corretiva, manutenção evolutiva, manutenção preventiva, projeto de integração, rotinas especiais, suporte a requisitos, suporte a teste, suporte aplicação em desenvolvimento, suporte a arquitetura do sistema, suporte a banco de dados, suporte a segurança aplicação e finalmente suporte a sistemas em produção, como se observa no Gráfico 3 dos pontos de função produzidos de todos os tipos de projeto.

Gráfico 3: Pontos de Função Produzidos.

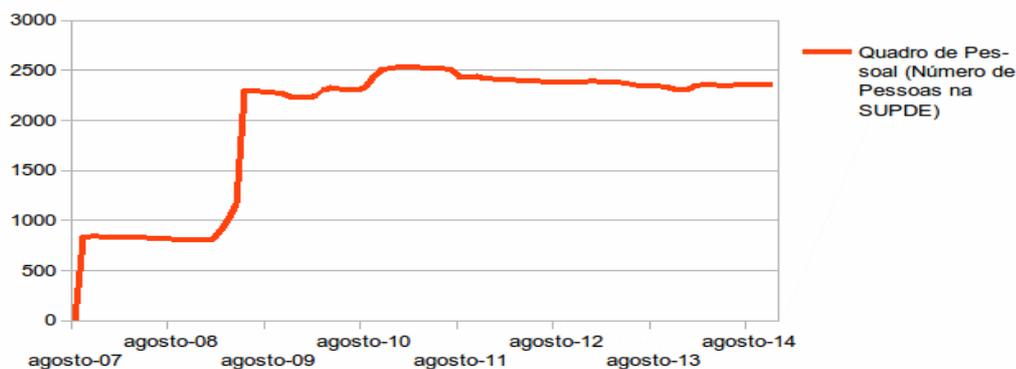


Fonte: Painel de indicadores SUPDE(2014).

A área de desenvolvimento de software do SERPRO conta com um aumento de quadro de pessoal nos últimos sete anos, quando da criação da Superintendência de Desenvolvimento de Software – SUPDE em Outubro de 2007, em virtude de admissão de funcionários por concurso público, como se verifica no Gráfico 4.

Observando-se o Gráfico 3, verifica-se que há um aumento crescente de pontos de função até 2013, quando já se percebe uma estabilização do quantitativo de pontos de função produzidos. No Gráfico 4, de agosto de 2009 até agosto de 2014, se observa que na SUPDE há um quantitativo em torno de 2400 funcionários que produziram um pouco mais de 30.000 PF em alguns meses nos anos de 2012 e 2013. Isto também se deve ao fato da empresa SERPRO ter focado os seus contratos com seus clientes em Pontos de Função, fazendo com que o número de contagens de pontos de função aumentasse, pois passou a ser realizado em todos os projetos de software da SUPDE.

Gráfico 4: Quantitativo de Pessoas Alocadas na SUPDE.



Fonte: Evolução do Quantitativo de Pessoas(2014)

No SERPRO, a produtividade para um projeto que utilize o processo ágil de desenvolvimento é calculada da forma descrita anteriormente, podendo ser calculada após o término de uma determinada iteração, ou de um conjunto de módulos desenvolvidos e homologados que podem ser colocados no ambiente de produção (chama-se “*release*” de software) ou ainda após o término do projeto.

2.4. GESTÃO DO CONHECIMENTO E A PRODUTIVIDADE

Segundo Turban et.al. (2007, p.109), gestão do conhecimento é “um processo que ajuda as organizações a manipularem o conhecimento importante, que é parte da memória da organização”. O autor ainda afirma que para que haja sucesso na organização, faz-se necessário que o conhecimento esteja registrado em algum formato para que este possa ser trocado entre as pessoas.

Para Turban et.al. (2007, p.109) conhecimento é “uma informação contextual, relevante e acionável”, em outras palavras, pode-se interpretar essa afirmativa como sendo a informação como fonte de contribuição profissional ou social entre pessoas.

Turban et.al. (2007) definem, ainda, que existem dois tipos de conhecimento: o explícito e o tácito. O conhecimento explícito é aquele que foi registrado, formalmente

documentado e pode ser mais facilmente recuperado. Este tipo de conhecimento pode ser obtido, por exemplo, nos documentos de casos de uso e nas regras de negócio escritas pelos analistas de requisitos ou os casos de testes documentados pelos projetistas de testes.

Já o conhecimento tácito é provavelmente a maior fonte de criatividade, na qual se encontram as habilidades adquiridas em experiências vividas e teorias aprendidas. Este conhecimento é proveniente de tempo debruçado e vivido em determinado assunto. Para a aquisição deste tipo de conhecimento, se faz necessário a vivência e o compartilhamento de experiências (TURBAN, 2007).

A gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento ou a diminuição de produtividade. Existe uma hipótese de que a produtividade possa aumentar quando se promove ações para a retenção do conhecimento explícito através de bibliotecas de conhecimento, repositórios de código fontes, ferramentas de elaboração de documentação e ferramentas colaborativas tais como Wiki, assim como na promoção de ações de compartilhamento de conhecimento tácito, tais como reuniões de repasse de informação, seminários internos, congressos internos de divulgação de ideias, dentre outros.

Santiago Junior (2004) afirma que a nova fonte de riqueza em uma organização é o conhecimento e que este não é facilmente reutilizado ou transmitido. Para o autor, iniciativas que incentivem a gestão do conhecimento, conforme pesquisas realizadas por consultorias, podem trazer benefícios na produtividade.

O conhecimento tácito pode ser ampliado e compartilhado pela empresa através do aumento de interação e comunicação existente entre os funcionários e como estes podem transcrever esse conhecimento num conhecimento explícito à medida que os projetos de software são desenvolvidos, pois a cada requisito elaborado num projeto de software, conhecimentos são armazenados para serem recuperados por outros funcionários que precisem desta informação.

Entretanto, em um contexto do desenvolvimento de software, muitas vezes é necessário criar módulos de sistemas, mas, principalmente, dar manutenção aos sistemas já existentes. Num mundo de complexas mudanças, a organização precisa rapidamente deslocar recursos para o desenvolvimento de novos sistemas, fazendo com o que sistemas sejam deslocados e repassados entre equipes, ou em virtude dos membros desta equipe estarem se aposentando, novos membros precisam receber o repasse de conhecimento.

Neste contexto da manutenção de software, a dificuldade em repassar sistemas consiste na absorção do conhecimento explícito e tácito por parte de uma equipe para que esta possa dar o mesmo tratamento de qualidade e produtividade para a manutenção do sistema.

Turban et.al. (2007) define o ciclo do sistema de gestão do conhecimento em seis fases do conhecimento: a criação, a coleta, o refinamento, o armazenamento, o gerenciamento conhecimento e a disseminação. A última fase do ciclo do sistema de Gestão do Conhecimento (GC) é uma das mais importantes para as equipes que precisam receber um repasse de um sistema, pois a disseminação deste conhecimento é fundamental para a minimização de problemas relativos à produtividade nas entregas de produtos ou funcionalidades de sistemas repassados.

Tonet e Paz (2006, p. 75) pesquisaram um modelo de compartilhamento de conhecimento no trabalho, onde segundo os autores, “o compartilhamento do conhecimento é de suma importância, mas de difícil concretização”. Por exemplo: num repasse de sistemas entre equipes, existem alguns questionamentos:

- A equipe tem a capacidade técnica para a absorção deste sistema, isto é, a equipe possui conhecimento nas linguagens de desenvolvimento envolvidas na manutenção do sistema a ser absorvido?
- A equipe possui conhecimento sobre o negócio que este sistema atua?

- A equipe possui o mesmo conhecimento tácito da equipe que desenvolveu o sistema (experiência dos membros da equipe)?
- Há algum tipo de conhecimento explícito, isto é, o sistema está bem documentado, manuais de usuário, requisitos atualizados e documentados?
- Há vontade do compartilhamento de conhecimento entre os membros da equipe?

Ainda segundo Tonet e Paz (2006 apud GOMAN, 2002), sobre a última pergunta, Goman realizou pesquisa através de questionário com 200 gerentes de nível médio chegando a conclusão de que as pessoas não compartilham o conhecimento por medo de perderem algum tipo de poder sobre as demais.

Algumas das principais dificuldades elencadas por Tonet e Paz (2006) no compartilhamento de conhecimento:

- Dificuldades na comunicação e uso de linguagem;
- Resistência da fonte em repassar conhecimento por medo de perda do status ou poder;
- Resistência do destinatário em adquirir conhecimento por não querer mudar sua rotina de trabalho;
- Falta de interesse e comprometimento com as demandas da organização;
- Gerentes refratários a idéia da cooperação interna e ao compartilhamento do conhecimento.

Entretanto, outro problema existente no repasse de sistemas entre equipes é a falta de documentação. Sem as fases de criação, coleta e armazenamento do conhecimento, o repasse do sistema de uma equipe para outra se torna problemático, pois o conhecimento explícito será recuperado pela nova equipe através de muito tempo e esforço de coleta e documentação junto ao cliente que idealizou o sistema, criando problemas de produtividade para a equipe recebedora do repasse.

Pode-se observar que várias das ferramentas de apoio e ações são utilizadas para tentar disseminar o conhecimento entre as equipes, como por exemplo: treinamentos presenciais (técnicos ou de negócio) ou de ensino a distância; uso de videoconferência para reuniões à distância; páginas de internet que guardam conteúdo técnico, tais como Wiki; sistemas de arquivos, versionamento e gestão de configuração para a guarda de documentação de requisitos e código fonte de sistemas; sistemas de gestão de projetos; sistema de gerenciamento de e-mail; fóruns colaborativos, dentre outros.

Apesar destas ferramentas de apoio, conforme Tonet e Paz (2006), nenhuma equipe estará preparada se não existir a participação e motivação das pessoas para a busca deste conhecimento no repasse de sistemas. O líder da equipe precisa encontrar meios de motivar e incrementar o conhecimento explícito e incentivar a colaboração e a distribuição do conhecimento tácito através dos mecanismos colaborativos, porém isto não é conseguido em curto prazo.

No processo de gestão do conhecimento, o papel das lideranças é fundamental para que o conhecimento possa ser transmitido entre as equipes que estão envolvidas. A busca de formalização do conhecimento em meios eletrônicos através de ferramentas para armazenamento, além do incentivo desta documentação por parte da liderança é fundamental para o fortalecimento do conhecimento explícito a ser distribuída entre equipes.

O treinamento, bem como as ferramentas de colaboração, também tem papel importante na distribuição do conhecimento tácito, onde este conhecimento se revela de médio a longo prazo.

A produtividade de um projeto é impactada diretamente se as pessoas não quiserem se doar para aprender e a liderança não realizar a gestão do conhecimento em sua equipe, pois

fica muito difícil que os sistemas mantidos não venham a ter problemas de qualidade e principalmente de produtividade.

Para Tonet e Paz (2006), em seu modelo de compartilhamento de conhecimento, no processo de implementação, existem algumas soluções para as dificuldades elencadas acima e que as empresas podem adotar, tais como:

- Melhoria dos processos de comunicação interpessoal e organizacional;
- Criação um ambiente propício à cooperação;
- Estimulo a busca de novas competências;
- Incentivo ao desafio da mudança e a aprendizagem contínua;
- Adoção de políticas de incentivo e compartilhamento de conhecimento.

Outro aspecto a ser estudado no próximo item é como realizar a gestão do conhecimento e garantir uma melhoria de produtividade na utilização de um Processo Ágil de Desenvolvimento de Software.

2.4. PROCESSO ÁGIL X PROCESSO CASCATA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE E A PRODUTIVIDADE

O processo ágil de desenvolvimento de software, segundo Pressman (2011), surgiu através da reunião de alguns desenvolvedores de software renomados, encabeçados por Kent Beck que queriam uma mudança de postura na área de construção de software e que propuseram o manifesto ágil. Este processo é uma nova forma de trabalho que possibilita ao cliente que solicita o desenvolvimento de um software estar mais presente na definição e acompanhamento das atividades, recebendo de forma mais célere os produtos de software desenvolvidos.

Isto se dá em virtude do aumento da comunicação entre os envolvidos e a rápida apresentação da funcionalidade para o cliente, pois a apresentação do que é construído é dividida em iterações pequenas e com o objetivo da entrega de uma parte de um produto que tenha significado ao cliente.

Já no modelo cascata, as atividades de construção (implementação testes e implantação) são realizadas sem a comunicação intermediária com o cliente, pois a comunicação foi realizada na fase de concepção de requisitos. Esta fase é justamente onde está documentado tudo o que o desenvolvedor precisa para desenvolver o produto. Uma nova comunicação com o cliente no modelo cascata é realizada quando o produto fica completamente pronto, incorrendo, algumas vezes, em perda total de um projeto em virtude da não homologação, pois muitas vezes o que é apresentado não corresponde à expectativa das partes interessadas, principalmente quando não há apresentações intermediárias de prototipação ou mesmo um termo de aceite de requisitos.

A adoção de um processo ágil no desenvolvimento de software é uma tentativa de aumentar a produtividade, retirando atividades que não sejam fundamentais para a construção da solução, bem como o aumento da comunicação com as partes interessadas. Conforme Pressman (2011) ferramentas voltadas à colaboração e à comunicação entre os envolvidos são fatores críticos para a agilidade.

Gamba e Barbosa (2010) apresentam um estudo de caso comparativo entre três métricas para estimativas de prazo (Planning Poker, Ideal Day e Pontos de Função) em um projeto de software usando um processo de desenvolvimento ágil – Scrum. Um dos resultados obtidos foi que as estimativas de prazo estimadas pelo Planning Poker e Ideal Day foram bem próximas das estimativas de prazo realizadas no projeto. Estas métricas são importantes aliados da produtividade, pois, para o cálculo e acompanhamento deste em um projeto ágil, faz-se necessário a adoção de uma métrica de tamanho (ou peso) do software.

Cada organização estipula como é calculada a produtividade. Com base no tamanho ou peso e tempo, pode-se calcular, como, por exemplo, homens hora por pontos de planning poker ou homens hora por pontos de função, homens hora por pontos de caso de uso, ou homens hora por linhas de código, conforme Gamba e Barbosa (2010).

3. MÉTODO DE ESTUDO

Esta pesquisa teve como método de estudo a realização de um levantamento de campo (survey) (GIL, 2008) mediante a análise quantitativa-qualitativa, pois nesta obtenção de informações houve a necessidade de condensar pensamentos dos respondentes. Este estudo apresenta uma abordagem de pesquisa do tipo exploratória, que, segundo Gil (2008, p. 27), visa “desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”. Ainda conforme Gil (2008) a pesquisa do tipo exploratória possui o objetivo de proporcionar uma visão aproximada sobre o fato, necessitando de aprofundamento.

A pesquisa foi elaborada em etapas, iniciando com o levantamento e pesquisa bibliográfica sobre o tema produtividade, os fatores influenciadores da produtividade no desenvolvimento de software e a gestão do conhecimento. Após o estudo teórico, partiu-se para uma etapa de consolidação e agrupamento de fatores influenciadores da produtividade em grupos, com base nos trabalhos De Arruda Paiva (2011) e Aleixo de Barros (2010), para que este material fosse utilizado na etapa de elaboração de pesquisa do tipo levantamento de campo (survey) quantitativo-qualitativo, para explorar o conhecimento e a opinião dos entrevistados acerca do tema, visando identificar, quais os principais grupos de fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software no SERPRO, dentre os fatores levantados pelos pesquisadores elencados na seção anterior. Na etapa final, foi realizada a análise dos dados coletados para a comparação com o que foi pesquisado pelos autores De Arruda Paiva (2011) e Aleixo de Barros (2010), bem como a realização de reflexões/inferências sobre ações realizadas pela empresa SERPRO para o aumento de produtividade, consolidação das opiniões dos entrevistados sobre quais ações poderiam ser realizadas para este aumento de produtividade.

Cabe ressaltar que o agrupamento dos fatores foi escolhido por similaridade de assunto. Conforme De Arruda Paiva (2011) e Aleixo de Barros (2010), vários são os fatores elencados pelos diversos pesquisadores em várias épocas. Para este artigo, os fatores foram extraídos dos artigos acima citados e agrupados para a coleta de informações dos entrevistados via questionário eletrônico, conforme quadro 1. Isto foi realizado com o objetivo de facilitar a coleta de respostas (para que o questionário fosse mais objetivo e resumido) e concentrar as respostas em grupos similares. As descrições sobre o grupo de fatores foram com base na ideia de como o grupo dos fatores pode atuar para melhorar a produtividade.

Quadro 1 – Grupo de Fatores Influenciadores da Produtividade no Desenvolvimento de Software

Grupo dos Fatores Influenciadores	Fatores Influenciadores da Produtividade no Desenvolvimento	Descrição do Grupo de Fatores
1. Gestão de Projetos e Comunicação	Gerência de projeto e Comunicação	Gestão de projeto atuante, minimizando riscos e auxiliando o processo de desenvolvimento. A comunicação entre a equipe é adequada e existem reuniões frequentes entre os membros da equipe.
2. Ambiente Físico,	Ambiente de trabalho	Ambiente de trabalho harmonioso, com bom

Social e Condições de Trabalho	Relacionamento interpessoal Localização física da equipe Infraestrutura de desenvolvimento Acesso a internet	relacionamento interpessoal, boa infraestrutura para o desenvolvimento com máquinas adequadas e acesso à internet.
3. Arquitetura e Reuso de Software	Arquitetura Complexidade Reuso de código	Arquitetura bem detalhada e definida diminuindo a complexidade, com utilização de reuso de código. Uso de listas de arquiteturas preexistentes para reuso e biblioteca de componentes previamente testados.
4. Benefícios	Benefícios Incentivo Remuneração	Existência de remuneração, benefícios e incentivos por produtividade claros e bem definidos.
5. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	Comprometimento Motivação Participação do cliente Confiabilidade	Equipe comprometida e motivada através de desafios de novas soluções. Participação atuante e mais presente do cliente nas definições do sistema. Confiança no sistema a ser desenvolvido em virtude do compromisso e da responsabilidade empreendidas.
6. Requisitos	Documentação Quantidade de documentação Requisitos em conformidade Volatilidade dos requisitos Uso de prototipação	Requisitos claros, bem definidos, sem margem a dúvidas e em havendo mudanças a utilização de estratégias para a diminuição do retrabalho (ex.: uso de prototipação para a redução do retrabalho).
7. Experiência e conhecimento	Experiência do cliente com a aplicação Experiência geral da equipe Experiência do Setor de negócio Treinamento Turnover	Experiência no negócio do sistema e na construção do software a ser desenvolvido. Treinamentos a todos os atores envolvidos (equipe de desenvolvimento, área de negócios, clientes, áreas de infraestrutura), oportunos e direcionados as necessidades de conhecimento na construção dos sistemas. Gestão do turnover das equipes.
8. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	Restrição de cronograma Duração. Restrição de recursos Tamanho da equipe Tamanho do projeto	Possuir recursos suficientes, proporcionais ao tamanho do projeto, com pouca utilização de horas extraordinárias para a conclusão da construção do software.
9. Processos e Metodologias	Tipo de projeto Metodologia tipo ágil Processo de desenvolvimento Nível de maturidade (CMM, etc...) Qualidade e teste	Utilização de um processo de desenvolvimento adequado ao tipo de projeto escolhido. Melhoria contínua do processo de desenvolvimento, contendo as atividades mínimas e úteis para a construção do software. Uso de metodologia do tipo ágil. Desenvolvimento orientado a testes de produto e qualidade do processo.
10. Ferramentas de Trabalho	Ferramentas de desenvolvimento Linguagem de programação Plataforma de desenvolvimento	Uso de ferramentas e linguagens de desenvolvimento que permitam a construção de software com o menor esforço de programação. Linguagens de programação que permitam o reuso de software. Plataforma de desenvolvimento com pequeno número de linguagens de programação a ser conhecido.

Fonte: Consolidação baseada nos fatores descritos nos trabalhos de De Arruda Paiva (2011) e Aleixo de Barros (2010)

A operacionalização da pesquisa foi através de questionário eletrônico (tipo survey) do google, endereço https://docs.google.com/forms/d/1n9QBJoHRjgQx_u4Uifz_QojMVOUW-M8wkBEK8C4ei-w/closedform encaminhados via e-mail, para coletar a opinião de desenvolvedores e gerentes de projetos no SERPRO da Regional Fortaleza, com amostragem de 6 chefes de divisão, 3 chefes de setor, 1 gerente de departamento e 40 desenvolvedores. A pesquisa foi realizada do dia 22/01/2015 a 28/01/2015, com 233 questionários enviados e 53 questionários respondidos, sendo excluídos 3 respostas de teste (duas no dia 16/01 e uma no dia 22/01), compondo, assim, a amostra de 50 questionários respondidos, ou seja, 21,45%(50 questionários divididos por 233) dos funcionários lotados na SUPDE/Regional Fortaleza.

O questionário contém oito questões objetivas e duas questões dissertativas e está dividido em três partes. A primeira parte contém questões relacionadas aos entrevistados, com o objetivo de identificá-los e, através das respostas, verificar o posicionamento de gerentes, desenvolvedores, líderes de projeto, além de observar o grau de qualificação das pessoas respondentes.

A segunda parte do questionário, contendo as questões cinco e seis, se refere aos fatores influenciadores da produtividade no desenvolvimento de software e qual a sua relação com a gestão de conhecimento. As questões desta segunda parte permitiram a realização de uma classificação quantitativa a cerca dos fatores identificados, aqueles relacionados à gestão do conhecimento. Na sexta questão, o entrevistado pôde marcar quantas alternativas considerou conveniente, pois o intuito foi identificar quais destes grupos, na visão dos entrevistados, tem maior relação com a gestão do conhecimento.

A terceira e última parte, contendo as últimas quatro questões (sete, oito, nove e dez), se refere a como é visto a gestão de conhecimento pelos entrevistados e se para estes existe alguma relação com a produtividade no desenvolvimento de software. Estas questões da primeira, segunda e terceira parte encontram-se no ANEXO A.

Para a análise de dados do questionário aplicado, foi extraído do resultado do questionário aplicado na análise quantitativa:

- Para as questões de 1 a 4 – O número percentual de respondentes distribuídos pelo cargo que ocupa/pela função ocupada/ pelo tempo de experiência na função/ pelo grau de escolaridade.
- Para a questão 5 – O número de respostas dos grupos de fatores influenciadores mais escolhidos em sua ordem de importância.
- Para a questão 6 – O número de respostas dos grupos de fatores influenciadores que possuem relação com a gestão de conhecimento.
- Para a questão 7 – O número de respostas, calculado o percentual, dos que sabem o que é gestão do conhecimento
- Para a questão 8 – O número de respostas, calculado o percentual, dos que acreditam que haja algum grau de influência na produtividade.

Finalmente, foi realizado um trabalho qualitativo para as respostas das questões opinativas nove e dez, onde foram extraídas as formas pelas quais a gestão do conhecimento pode auxiliar na produtividade, sendo agrupadas por proximidade de respostas e também o levantamento de ações que possam contribuir para o aumento da produtividade pelo SERPRO.

4. RESULTADOS SOBRE A GESTÃO DE CONHECIMENTO E A PRODUTIVIDADE

As respostas da pesquisa realizada podem ser observadas no link https://docs.google.com/forms/d/1n9QBJoHRjgQx_u4Uifz_QojMVOUW-M8wkBEK8C4ei-w/viewanalytics e nos itens a seguir.

As quatro primeiras questões correspondem à identificação dos respondentes por cargo, função, experiência e escolaridade. Nas respostas das questões 1 a 4 observaram-se os seguintes quantitativos e percentuais, conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Cargo ocupado, Função que mais executa, tempo de experiência e grau de escolaridade dos respondentes

Variável	Categoria	Quantidade	Percentual (%)
Cargo ocupado	Gerente De Departamento	1	2
	Chefe de Divisão	6	12
	Chefe de Setor	3	6
	Ocupantes de Cargo Gerencial	10	20
	Desenvolvedor de Software	40	80
	Total	50	100
Função Que Mais Executa	Líder de Projeto	10	20
	Analista de Requisitos	3	6
	Implementador	24	48
	Testador	5	10
	Gestor de Configuração	0	0
	Gestor de Qualidade	2	4
	Outros	6	12
	Total	50	100
Tempo de Experiência	até 3 anos	8	16
	de 3 a 5 anos	2	4
	de 6 a 10 anos	20	40
	de 11 a 15 anos	12	24
	acima de 15 anos	8	16
	Total	50	100
Grau de Escolaridade	Nível Médio	1	2
	Superior Incompleto	2	4
	Superior Completo	14	28
	Especialização	19	38
	Mestrado	14	28
	Doutorado	0	0
	Total	50	100

Fonte: Resultados obtidos através da coleta do questionário

Na Tabela 1 pode-se observar que a maior parte dos respondentes ocupa o cargo de Desenvolvedor de Software com 80%. A função mais utilizada pela maior parte dos respondentes é de Implementador com 48%. O nível de experiência acima de 6 anos abrange cerca de 80% dos respondentes. O grau de escolaridade contendo Especialização ou Mestrado conta com 64% dos entrevistados.

Para fins de detalhe do perfil dos entrevistados entre os desenvolvedores e os ocupantes de cargo gerencial, pode-se observar através da Tabela 2.

Tabela 2: Cargo ocupado, Função que mais executa, tempo de experiência e grau de escolaridade dos respondentes divididos em desenvolvedor e cargo gerencial

Variável		Desenvolvedor	%	Cargo Gerencial	%
Grau de Escolaridade	Nível Médio	1	2,5	0	0
	Superior Incompleto	2	5	0	0
	Superior Completo	13	32,5	1	10

	Especialização	15	37,5	4	40
	Mestrado	9	22,5	5	50
	Doutorado	0	0	0	0
	Total	40		10	
Experiência	até 3 anos	7	17,5	1	0
	de 3 a 5 anos	2	5	0	0
	de 6 a 10 anos	14	35	6	60
	De 11 a 15 anos	10	25	2	20
	Acima de 15 anos	7	17,5	1	10
	Total	40		10	
Função Que Mais Executa	Líder de Projeto	2	5	8	80
	Analista de Requisitos	3	7,5	0	0
	Implementador	24	60	0	0
	Testador	5	12,5	0	0
	Gestor de Configuração	0	0	0	0
	Gestor de Qualidade	2	5	0	0
	Outros	4	10	2	20
	Total	40		10	

Fonte: Resultados obtidos através da coleta do questionário

Na Tabela 2, observa-se que a maior parte dos respondentes que ocupam o cargo de Desenvolvedor de Software 60% possui escolaridade de especialista ou mestre. Para os cargos gerenciais, este percentual do grau de escolaridade com especialização e mestrado sobe para 90%.

Com relação à experiência, 90% dos gerentes que responderam ao questionário possuem o nível de experiência acima de 6 anos e 88% dos desenvolvedores. Sobre a função que mais se é executada, 80% dos gerentes são líderes de projeto, enquanto que apenas 5% dos desenvolvedores exercem alguma atividade de acompanhamento e planejamento de projetos ocupando a função de líderes. Em sua maior parte os desenvolvedores que responderam esta pesquisa possuem a função de implementadores, com 60% dos desenvolvedores.

Para as respostas das questões 5 e 6, observa-se os quantitativos e percentuais conforme as Tabelas 3 e 4. Estas questões abrangem a identificação dos grupos de fatores influenciadores mais escolhidos em sua ordem de importância e a relação destes com a gestão do conhecimento.

Tabela 3: Grupos de Fatores Mais Importantes Que Influenciam a Produtividade

Grupo dos Fatores Influenciadores (Em Ordem de Importância)	Quantidade	Percentual(%)
1. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	23	19,01

2. Gestão de Projetos e Comunicação	18	14,88
3. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	13	10,74
4. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	12	9,92
5. Experiência e conhecimento	12	9,92
6. Requisitos	11	9,09
7. Benefícios	9	7,44
8. Arquitetura e Reuso de Software	9	7,44
9. Ferramentas de Trabalho	7	5,79
10. Processos e Metodologias	7	5,79

Fonte: Resultados obtidos através da coleta do questionário da parte dois, questão 5.

Observa-se que, pela visão dos respondentes, os três grupos de fatores influenciadores na produtividade do desenvolvimento de software mais importantes foram:

- Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas,
- Gestão de Projetos e Comunicação e
- Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho.

No trabalho de Arruda Paiva (2011) os cinco fatores que mais influenciam na produtividade foram: Comprometimento, Motivação, Requisitos em Conformidade, Ambiente de Trabalho e Estação de Trabalho. Verifica-se que há uma similaridade no resultado, pois o comprometimento e a motivação fazem parte do primeiro grupo que teve maior escolha, ou seja, para os respondentes a tendência é um fator que influencia a produtividade, é o time estar motivado, ter responsabilidade e participação.

Para Aleixo de Barros (2010), os resultados levantados através de formulário de pesquisa foram divididos em três categorias de fatores influenciadores, como observado anteriormente: Pessoa, Projeto e Produto. Na categoria Produto, a Complexidade foi o fator que mais percebido pelos respondentes como sendo de alta influência na produtividade. Na categoria Projeto, o fator mais elencado foi o Processo de desenvolvimento. Na categoria Pessoas, o fator mais influente foi a Experiência Geral da Equipe, tendo a Motivação e a Comunicação como sendo segundo e terceiro fatores mais importantes para os entrevistados de Aleixo de Barros (2010).

Ainda para os entrevistados, os três grupos de fatores influenciadores na produtividade do desenvolvimento de software que mais tem relação com a gestão do conhecimento foram:

- Experiência e conhecimento,
- Gestão de Projetos e Comunicação e
- Processos e Metodologias

Percebe-se que os grupos “Responsabilidade, Motivação e Participação das pessoas” e o grupo “Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho” que ficaram em primeiro e terceiro lugares, respectivamente, na questão de influência na produtividade de software, ficaram em sétimo e nono lugar, respectivamente, no quesito “grupos de fatores” que influenciam a produtividade e que possuem relação com a gestão do conhecimento, no ponto de vista dos entrevistados.

Tabela 4- Grupos de Fatores Que Influenciam a Produtividade e Que Possuem Relação com a Gestão do Conhecimento

Grupo dos Fatores Influenciadores (Em Ordem de Importância)	Quantidade	Percentual(%)
1. Experiência e conhecimento	37	17,7
2. Gestão de Projetos e Comunicação	35	16,75
3. Processos e Metodologias	29	13,88
4. Ferramentas de Trabalho	28	13,4
5. Arquitetura e Reuso de Software	28	13,4
6. Requisitos	26	12,44
7. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	14	6,7
8. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	7	3,35
9. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	4	1,91
10. Benefícios	1	0,48

Fonte: Resultados obtidos através da coleta do questionário da parte dois, questão 6.

Isto não quer dizer que estes grupos não podem ser trabalhados via gestão do conhecimento, pois existem vários treinamentos comportamentais nesse sentido, mas que há uma tendência a valorizar a experiência, a comunicação e a gestão de projetos como sendo os fatores mais influenciadores e que têm relação com a gestão do conhecimento.

Verifica-se através das Tabelas 3 e 4 que o grupo de fatores “Gestão de Projetos e Comunicação” foi o segundo grupo mais votado tanto nos fatores que influenciam a produtividade de software, como dos fatores influenciadores da produtividade e que possuem relação com a gestão do conhecimento.

Há uma similaridade no resultado do trabalho de Aleixo de Barros (2010), pois a “Comunicação” foi um dos três fatores mais importantes e influenciadores da produtividade de software.

A terceira parte, questões sete e oito do questionário, trata sobre a percepção dos entrevistados a cerca da gestão do conhecimento e sua possível influência na produtividade no desenvolvimento de software.

O quantitativo das respostas das questões da terceira parte pode ser observado através da Tabela 5. Verifica-se que 40 respondentes acredita saber o que é gestão do conhecimento. No entanto, 49 respondentes afirmam que ela pode contribuir no aumento de produtividade. Isto pode indicar que mesmo sem conhecer o que é gestão do conhecimento, alguns acreditam, como por inferência, que esta disciplina pode auxiliar no aumento de produtividade.

Tabela 5: Resultado das questões 7 - Sobre Gestão do Conhecimento e 8 - Sobre a Contribuição da Gestão do Conhecimento

Variável		Quantidade	Percentual (%)
Sabe o Que É Gestão Do Conhecimento	Sim	40	80
	Não	10	20
	Não Responderam	0	0
	Total	50	100

Gestão do Conhecimento Pode Contribuir com Aumento de Produtividade	Sim	49	98
	Não	1	2
	Não Responderam	0	0
	Total	50	100

Fonte: Respostas obtidas do questionário da parte terceira, questões sete e oito.

Na Tabela 6, pode-se observar que dos 40 respondentes que disseram saber o que é a gestão do conhecimento, 39 acreditam que esta disciplina pode contribuir no aumento de produtividade.

Tabela 6: Dos que responderam que sabiam o que é Gestão do Conhecimento

Gestão do Conhecimento Pode Contribuir com Aumento de Produtividade	Quantidade	Percentual (%)
Sim	39	97,5
Não	1	2,5
Não Responderam	0	0
Total	40	100

Fonte: Respostas obtidas do questionário da parte terceira, questões sete e oito.

Detalhando ainda o número de respondentes que afirmam que a gestão do conhecimento pode contribuir com o aumento de produtividade, verifica-se dentre os respondentes que 18% são do corpo gerencial e 80% de desenvolvedores, conforme Tabela 7. Este resultado demonstra o grau de interesse do corpo gerencial e dos desenvolvedores na gestão do conhecimento como forma de alavancar a produtividade.

Tabela 7: Dos que responderam que a Gestão do Conhecimento pode contribuir com o aumento de produtividade

Gestão do Conhecimento Pode Contribuir com Aumento de Produtividade	Quantidade		Percentual dos que disseram sim (%)
	Sim	Não	
Gerente De Departamento	1	0	2
Chefe de Divisão	6	0	12
Chefe de Setor	2	1	4
Corpo Gerencial	9	1	18
Desenvolvedor de Software	40	0	80
Total	49	1	98

Fonte: Respostas obtidas do questionário da parte terceira, questões sete e oito.

A terceira e última parte possui duas perguntas abertas para os entrevistados, questões nove e dez. A questão nove trata da visão dos respondentes sobre como a gestão do conhecimento pode influenciar a produtividade. Para alguns respondentes, a gestão do conhecimento pode contribuir com o aumento de produtividade quando se é realizada uma melhor alocação de pessoas ou recursos, conforme citações extraídas das respostas do questionário da parte terceira, questão nove, anexo B. Para outros respondentes a gestão do conhecimento pode contribuir com o aumento de produtividade no compartilhamento do conhecimento através da criação de bases de ideias, soluções, melhores práticas, trechos de código prontos para serem reaproveitados, um banco de dados contendo casos de sucesso, conforme anexo B.

Com relação à gestão e comunicação os respondentes acreditam que a clareza na comunicação permite que haja um aumento no comprometimento das pessoas e, por consequência, a produtividade. Ainda algumas das respostas acrescentam que a disseminação de conhecimento pode ajudar no aumento de produtividade evitando a concentração deste em poucas pessoas e diminuindo dependências. Alguns dos respondentes fizeram breve comentário sobre os possíveis benefícios da gestão do conhecimento (GC) com relação à produtividade, que com ela se evita o retrabalho, possibilita o acesso mais facilitado e rápido as informações provenientes de experiências bem-sucedidas, ao mesmo tempo em que ao promover o investimento no capital intelectual da empresa motiva os empregados a exporem as suas ideias, pois os mesmos se sentem ouvidos.

A última questão trata da visão dos respondentes sobre as ações que o SERPRO poderia realizar para o aumento de produtividade no desenvolvimento de software. Abaixo são apresentadas algumas ações sugeridas através das respostas agrupadas por similaridade. As respostas dos entrevistados apontam para as seguintes ações: ações motivacionais, de ampliação de benefícios, melhoria e clareza na comunicação e valorização das pessoas. Outras respostas apontam para ações acerca de processos, onde se pede a busca de um processo menos burocrático, excluindo atividades desnecessárias ou de documentação excessiva, ações relacionadas ao reúso de software, adoção de um método ágil, melhor uso dos indicadores, clareza do papel da área de negócio na definição do cronograma do projeto, melhor aquisição de ferramentas para o desenvolvimento de software com computadores mais modernos, utilização de ferramentas integradas, equipes distribuídas e com um ambiente mais concentrado e silencioso, melhoria de treinamento, compartilhamento de conhecimento através de ferramentas, melhor uso do conhecimento tácito, criação de repositório de conhecimentos ou base de soluções, base de componentes e melhor alocação dos recursos com base no conhecimento, conforme citações extraídas dos resultados dos questionários do anexo B.

O Quadro 2 mostra um resumo das respostas das questões 5, 6, 9 e 10, apontando o percentual de grupos escolhidos e as ações sugeridas pelos respondentes que poderiam contribuir com o aumento da produtividade por grupo de fatores influenciadores.

Quadro 2 – Resumo das respostas das Questões 5, 6, 9 e 10 sobre os grupos de fatores influenciadores, considerando a gestão do conhecimento e ações para o aumento da produtividade

Grupo dos Fatores Influenciadores	Questão 5 - Quais Fatores Mais Influenc. a Produt.	Questão 6 - Quais Fatores Mais Influenc. a Produt. Relacionado a Gestão do Conhecimento	Questão 9 - Como a gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade	Questão 10 - Que ações poderiam ser realizadas pelo SERPRO para o aumento de produtividade
1. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	19,01 %	6,70 %	Investir no capital intelectual democratiza e valoriza o conhecimento, além de motivar seus colaboradores por terem suas ideias consideradas.	Ações motivacionais e de ampliação de benefícios, valorização das pessoas.
2. Gestão de Projetos e Comunicação	14,88 %	16,75 %	Melhor alocação de pessoas ou recursos. A clareza na comunicação permitindo que haja um aumento no comprometimento das	Melhor uso dos indicadores. Melhoria e clareza na comunicação.

			peçoas.	
3. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	10,74 %	1,91 %	-	Equipes distribuídas e com um ambiente mais concentrado e silencioso.
4. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	9,92 %	3,35 %	-	-
5. Experiência e conhecimento	9,92 %	17,70 %	A disseminação de conhecimento pode ajudar no aumento de produtividade evitando a concentração de conhecimento em poucas pessoas e diminuindo dependências Compartilhamento do conhecimento através da criação de bases de ideias, soluções e melhores práticas.	Melhoria de treinamento, compartilhamento de conhecimento através de ferramentas. Criação de repositório de conhecimentos ou base de soluções, Base de componentes. Melhor uso do conhecimento tácito. Melhor alocação dos recursos com base no conhecimento.
6. Requisitos	9,09 %	12,44 %	Garantir que os requisitos estejam atualizados e que todos que necessitem da informação tenham acesso organizado.	-
7. Benefícios	7,44 %	0,48 %	-	Adotar técnicas motivacionais, dando benefícios ao profissional que tiver boa produtividade. Por exemplo: o incentivo à instrutoria, em que o instrutor ganha horas adicionais em cima das horas de aula. O profissional poderia receber horas de incentivo em cima de sua produtividade.
8. Arquitetura e Reuso de Software	7,44 %	13,40 %	Trechos de código prontos para serem reaproveitados	Ações relacionadas ao reúso de software.
9. Ferramentas de Trabalho	5,79 %	13,40 %	Um banco de dados contendo casos de sucesso	Melhor aquisição de ferramentas para o desenvolvimento de software com computadores mais modernos. Utilização de ferramentas integradas.
10. Processos e Metodologias	5,79 %	13,88 %	-	Processo menos burocrático, excluindo

				atividades desnecessárias ou de documentação excessiva.
				Adoção de um método ágil.
				Clareza do papel da área de negócio na definição do cronograma do projeto.

Fonte: Respostas obtidas do questionário da parte segunda e terceira, questões cinco, seis, nove e dez.

Na próxima seção, observa-se que algumas das ações sugeridas pelos respondentes foram realizadas pelo SERPRO nos últimos sete anos, outras estão sendo realizadas no presente momento (2015) e existem muitas mais que ainda precisam ser analisadas pelo corpo gerencial para a realização.

5. AÇÕES REALIZADAS PELO SERPRO QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE

O SERPRO promove continuamente ações de melhoria de seus indicadores e o aumento de produtividade vem sendo almejado ao longo dos últimos anos. Algumas ações vêm sendo realizadas com esse intento, tais como:

- Substituição de várias ferramentas não integradas por uma única ferramenta para contribuir na gestão e na construção de projetos de desenvolvimento. A adoção de ferramenta do tipo ALM – Application Lifecycle Management (Gerenciamento do Ciclo de Vida de Aplicativos) trouxe para os desenvolvedores e gerentes uma velocidade perceptível e uma economia para a empresa, uma vez que o ALM substitui ferramentas de gestão de projeto, gestão de requisitos, gestão de configuração, gestão de testes e revisão por par. Entretanto ainda existem ferramentas não integradas ao ALM, o que sugere uma diminuição no potencial de produtividade, caso existisse uma integração completa entre as ferramentas;
- Fortalecimento da Gestão de Conhecimento com a instituição de uma área voltada as questões de treinamento – a Universidade do SERPRO – UNISERPRO;
- Treinamentos para desenvolvedores e gerentes via ensino à distância – EAD;
- Incentivos para a obtenção de maior conhecimento externo com convênios com Universidade, promovendo a formação de novos especialistas, mestres e doutores.
- Criação de um novo plano de cargos e carreira – PGCS, visando à retenção e absorção de novos desenvolvedores, diminuindo assim o turnover de funcionários e a perda do conhecimento tácito;
- Adoção de processos de desenvolvimento, bem como a criação de setores de escritórios de projeto e qualidade;
- Instituição do Ponto de Função como padrão de contagem do tamanho do software, bem como o cálculo da produtividade;
- Criação e acompanhamento de metas e indicadores anuais de produtividade em projetos de software;
- Adoção de Framework Ágil baseado em Scrum;
- Adoção de ferramentas de comunicação open source para a colaboração tais como o correio corporativo (expresso.serpro.gov.br), ferramenta de colaboração de conferência web, ferramenta de mensagem instantânea (PSI e Pidgin);

- Uso de meta/indicador para reuso de software no desenvolvimento;
- Adoção de ambiente padronizado (estações de trabalho, mesas e cadeiras) em toda a empresa, privilegiando a comunicação entre os funcionários;
- Compartilhamento de ideias através de ferramenta <http://voce.serpro>.

Outras ações foram ou estão sendo realizadas pelo SERPRO com o objetivo de melhoria de seus indicadores e produtividade e que não foram elencadas nesse trabalho. Além destas sugestões, algumas ações sobre os fatores influenciadores de produtividade impactados pela gestão do conhecimento podem ser utilizadas:

- Base de conhecimentos – disponibilizar uma relação de arquiteturas e componentes existentes nas várias soluções implantadas para que possam ser reutilizadas nos novos projetos de software do SERPRO;
- Ferramentas – o conhecimento sobre as ferramentas de desenvolvimento permite um desenvolver mais ágil;
- Reuso – caso haja uma lista disponível de componentes reusáveis e com pessoas preparadas para o uso em projetos de software, maior é a produtividade da equipe;
- Linguagem de programação – quanto mais conhecimento a equipe detenha na linguagem, maior a sua produtividade;
- Processo de desenvolvimento – quanto mais pessoas envolvidas e conhecedoras do processo de desenvolvimento, mais produtivo e melhor qualidade o projeto terá;
- Setor de negócio – fazer com que o conhecimento de negócio seja mais forte, influenciando a produtividade da equipe, reduzindo tempo perdido na espera de dúvidas de requisitos;
- Quantidade de documentação – procurar um ponto de equilíbrio na documentação. Quanto mais documentado é o sistema, mais o conhecimento explícito é guardado. Quanto mais documentação, menos tempo para as atividades de construção do software;
- Experiência geral da equipe – conhecimento tácito, colocar os talentos nos lugares certos;
- Turnover – Aposentadoria, novos concursados e perda de talentos para o mercado – gestão do turnover, pois há ganho ou perda de conhecimento tácito;
- Experiência do cliente com a aplicação – gestão do conhecimento tácito de negócio.

O Quadro 3 apresenta as ações já realizadas pelo SERPRO frente as sugestões realizadas através das respostas do questionário.

Quadro 3 – Ações Realizadas pelo SERPRO e o Resumo das respostas das Questões 9 e 10.

Grupo dos Fatores Influenciadores	Questão 9 - Como a gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade	Questão 10 - Que ações poderiam ser realizadas pelo SERPRO para o aumento de produtividade	Ações Realizadas pelo SERPRO para o Aumento de Produtividade
1. Responsabilidade, Motivação e	Investir no capital intelectual	Ações motivacionais e de ampliação de benefícios,	Compartilhamento de ideias através de ferramenta http://voce.serpro .

Participação das Pessoas	democratiza e valoriza o conhecimento, além de motivar seus colaboradores por terem suas ideias consideradas.	valorização das pessoas.	
2. Gestão de Projetos e Comunicação	Melhor alocação de pessoas ou recursos. A clareza na comunicação permitindo que haja um aumento no comprometimento das pessoas.	Melhor uso dos indicadores. Melhoria e clareza na comunicação.	Adoção de um Framework Ágil baseado em Scrum possibilitando a melhoria da alocação de recursos e a comunicação. Adoção de ferramentas de comunicação open source para a colaboração tais como o correio corporativo (expresso.serpro.gov.br), ferramenta de colaboração de conferência web, ferramenta de mensagem instantânea (PSI e Pidgin).
3. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	-	Equipes distribuídas e com um ambiente mais concentrado e silencioso.	Adoção de ambiente padronizado(estações de trabalho, mesas e cadeiras) em toda a empresa, privilegiando a comunicação entre os funcionários.
4. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	-	-	-
5. Experiência e conhecimento	A disseminação de conhecimento pode ajudar no aumento de produtividade evitando a concentração de conhecimento em poucas pessoas e diminuindo dependências Compartilhamento do conhecimento através da criação de bases de ideias, soluções e melhores práticas.	Melhoria de treinamento, compartilhamento de conhecimento através de ferramentas. Criação de repositório de conhecimentos ou base de soluções, base de componentes. Melhor uso do conhecimento tácito. Melhor alocação dos recursos com base no conhecimento.	Fortalecimento da Gestão de Conhecimento com a instituição de uma área voltada as questões de treinamento – a Universidade do SERPRO – UNISERPRO; Treinamentos para desenvolvedores e gerentes via ensino a distância – EAD; Incentivos para a obtenção de maior conhecimento externo com convênios com Universidade, promovendo a formação de novos especialistas, mestres e doutores.
6. Requisitos	Garantir que os requisitos estejam atualizados e que todos que necessitem da informação tenham acesso organizado.	-	Gestão de requisitos através de ferramenta ALM.
7. Benefícios	-	Adotar técnicas motivacionais, dando benefícios ao profissional que tiver boa	Criação de um novo plano de cargos e carreira – PGCS, visando a retenção e absorção de novos desenvolvedores, diminuindo assim o turnover de

		produtividade. Por exemplo: o incentivo à instrutoria, em que o instrutor ganha horas adicionais em cima das horas de aula. O profissional poderia receber horas de incentivo em cima de sua produtividade.	funcionários e a perda do conhecimento tácito.
8. Arquitetura e Reuso de Software	Trechos de código prontos para serem reaproveitados	Ações relacionadas ao reúso de software.	Uso de meta/indicador para reúso de software no desenvolvimento.
9. Ferramentas de Trabalho	Um banco de dados contendo casos de sucesso	Melhor aquisição de ferramentas para o desenvolvimento de software com computadores mais modernos. Utilização de ferramentas integradas.	A adoção de ferramenta do tipo ALM – Application Lifecycle Management (Gerenciamento do Ciclo de Vida de Aplicativos) uma vez que o ALM substitui ferramentas de gestão de projeto, gestão de requisitos, gestão de configuração, gestão de testes e revisão por par.
10. Processos e Metodologias	-	Processo menos burocrático, excluindo atividades desnecessárias ou de documentação excessiva. Adoção de um método ágil. Clareza do papel da área de negócio na definição do cronograma do projeto.	Adoção de processos de desenvolvimento – PSDS e Framework Ágil, bem como a criação de setores de escritórios de projeto e qualidade. Instituição do Ponto de Função como padrão de contagem do tamanho do software, bem como o cálculo da produtividade. Criação e acompanhamento de metas e indicadores anuais de produtividade em projetos de software.

Fonte: Respostas obtidas do questionário da parte terceira, questões nove e dez.

Estas ações e sugestões não garantem o aumento de produtividade no curto prazo. As ações precisam ser realizadas e acompanhadas a médio e longo prazo para identificar se a produtividade no desenvolvimento de software melhorou ou piorou. Na próxima seção, serão expostas as conclusões deste trabalho.

6. CONCLUSÕES

A produtividade é um assunto bastante estudado na economia. Assim como em outras áreas, na tecnologia da informação a produtividade é ferramenta importante para o controle de custos e direcionamento de estratégias. Entretanto, como visto anteriormente, vários são os fatores que podem ter influência na produtividade. Cada empresa pode adotar sua medida de produtividade, de tal sorte que uma empresa pode medir sua produtividade com pontos de função e outra com pontos por casos de uso. O importante nesse processo de medição é garantir que haja uma base histórica de produtividade consistente contendo uma métrica apenas e que ações possam ser realizadas para melhorar a produtividade.

Foi observado neste trabalho que existem fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software, com base nos artigos citados anteriormente. Dentro do contexto de uma empresa pública de Tecnologia da Informação, foi realizada uma pesquisa exploratória sobre a produtividade e a gestão do conhecimento, na qual, através de questionário, pode-se obter a opinião de uma amostra de funcionários para identificar e verificar, dentre grupos de fatores influenciadores da produtividade, aqueles que têm maior influência e que estão relacionados à gestão do conhecimento.

Foi realizado o levantamento dos principais grupos de fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software numa empresa pública – SERPRO – através de respostas de um questionário, de uma amostragem de funcionários da equipe de desenvolvimento da Regional Fortaleza, conforme descrito no método de pesquisa, dentre os fatores levantados por demais pesquisadores. Além disso, foi obtido ainda, através de questionário, uma coleta dos grupos de fatores que os respondentes julgam estar mais relacionados à gestão do conhecimento.

Como apresentado anteriormente, os três grupos de fatores mais influentes, na visão dos respondentes, foram: Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas; Gestão de Projetos e Comunicação; Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho. Ainda para os entrevistados, os três grupos de fatores influenciadores na produtividade do desenvolvimento de software que mais tem relação com a gestão do conhecimento foram: experiência e conhecimento; gestão de projetos e comunicação; processos e metodologias.

O artigo ainda identificou como é tratada a produtividade no SERPRO, bem como as ações realizadas pela empresa visando o possível aumento de produtividade e outras a serem tomadas, tais como visto na seção anterior.

Algumas ações nas quais a gestão do conhecimento pode atuar foram sugeridas na seção anterior, entretanto, não sendo garantia de que irá aumentar a produtividade em curto prazo. Faz-se necessário a medição histórica da produtividade e a adoção de algumas das ações sugeridas para poder identificar se realmente houve um ganho na produtividade.

Como contribuição, este trabalho trouxe as opiniões dos entrevistados sobre as ações para aumento de produtividade que podem certamente ser um início de uma discussão mais ampla dentro da empresa sobre a produtividade.

Este trabalho teve como intenção iniciar uma reflexão sobre o tema produtividade no desenvolvimento de software e a influência da gestão do conhecimento, cabendo a trabalhos futuros a realização de estudos de caso acerca das ações sugeridas para o aumento de produtividade, bem como novos questionários ou entrevistas envolvendo também as áreas de negócio, de infraestrutura e clientes, para que estes grupos possam dar uma visão mais ampliada sobre a produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEIXO DE BARROS, Emanuella; ROMERO DE LEMOS MEIRA, Silvio (Orientador). **Catálogo de fatores que influenciam a produtividade no desenvolvimento de software**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - (PPGCc) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife-PE, 2010.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Capítulo VII da Administração Pública. Seção I. Disposições Gerais. Art. 37. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 05 dez. 2014.

CAMPBELL-KELLY, MARTIN. **A Origem da Computação. Era da informação começou ao se perceber que máquinas poderiam imitar o poder da mente**. Reportagem do © 2014 Site Scientific American Brasil, Editora Segmento. Site desenvolvido por Departamento Multimídia, Duetto Editorial. Disponível em: <http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/a_origem_da_computacao.html>. Acesso em: 05 dez. 2014.

CUNHA, J. A. O. G.; THOMAZ, João Pedro CF; MOURA, Hermano Perreli. **Um Modelo de Avaliação da Produtividade de Projetos de Software baseado em uma Abordagem Multicritério**. VII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software. Florianópolis-SC, 2008.

DEKKERS, Carol A. Pontos de Função e Medidas. **O que é um Ponto de Função?** Quality Plus Technologies, Inc. Publicado no QAI Journal. Dezembro de 1998.

DA SILVA, Ítalo Alves. **O Impacto Do Fator Humano No Desenvolvimento De Software: Um Estudo Exploratório De Ferramentas Case**. Brasília – DF, 2004; Fundação Getúlio Vargas – FGV. Pág. 14. Acesso em 27 out. 2014.

DE ARRUDA PAIVA, Edgy Eduardo Enéas. **Uma Abordagem de Apoio à Avaliação e Melhoria da Produtividade de Desenvolvedores de Software**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) - Programa de Pós-Graduação em Informática Aplicada – PPGIA, Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Fortaleza-CE, 2011.

FATTO – **Cartão de referência rápida** – FATTO Consultoria e Sistemas. Obra elaborada por uma entidade, entrada pelo título. Disponível em: <<http://fattocs.com/files/pt/recursos/cartaoAPFCompleto.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

GAMBA, Mateus Luiz e BARBOSA, Ana Cláudia Garcia. Aplicação de Métricas de Software com Scrum. **Anais SULCOMP**, Vol. 5, No 1 (2010).

GIL, Antônio Carlos. Delineamento da pesquisa. In: _____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GORDON, Steven. R.; GORDON, Judith. R. **Sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. 3. ed. Editora LTC, 2004.

HERNANDES, Paulo. Professor de Linguística Paulo Hernandez. **Emprego do Sufixo Dade**. Disponível em: <http://www.paulohernandes.pro.br/dicas/001/dica165.html>. Acesso em: 06 jan. 2015.

IFPUG - International Function Point Users Group. Disponível em: <http://www.ifpug.org>. Acesso em: 19 set. 2014.

LUCCI, Elian Alabi. **A era pós-industrial, a sociedade do conhecimento e a educação para o pensar**. São Paulo: Mandruvá, [200-]. Disponível em: <http://www.hottopos.com/vidlib7/e2.htm>. Acesso em: v. 12, 2008.

MAGRI, Kelli. “**Vivemos na Democracia da Eficiência**”, diz Michel Temer durante palestra em Florianópolis. Notícia veiculada pelo jornal eletrônico Notícias do Dia. Publicado em 30/10/13-22:07. Disponível em: <http://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/116216-ldquo-vivemos-a-democracia-da-eficiencia-rdquo-diz-michel-temer.html>. Acesso em 27 nov. 2014.

MELO, Claudia de O.; FERREIRA, Gisele RM. **Adoção de métodos ágeis em uma Instituição Pública de grande porte um estudo de caso**. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE MÉTODOS ÁGEIS (WBMA). 2010. p. 112-125.

NIGRO, Idamar Sidnei Cobianchi. **Refletindo sobre produtividade**. XII SIMPEP–Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru, 2005.

PAIVA, Edgy et al. **Fatores que influenciam a produtividade de desenvolvedores de software na visão dos gerentes de projeto**. In: IV International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems. 2010.

PEREIRA, Rita de Cássia de Faria; BELLINI, Carlo Gabriel Porto. As redes como tecnologia de apoio à gestão do conhecimento. In ANGELONI, Maria Terezinha (Org.) **Organizações do Conhecimento**. Ed. Saraiva 2008.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. McGraw Hill Brasil, 2011.

PSDS – **Processo SERPRO de Desenvolvimento de Soluções. Diretriz: Produtividade do Projeto**. Disponível em http://psds.portalcorporativo.serpro/psds/#psdsplugin/guidances/guidelines/produtividade_projeto_CA3B8F97.html. Acesso em 29 set. 2014.

RODRIGUES, Edson Junior Lobo. **Curso de Engenharia de Software**. Editora Digerati Books, 2008.

ROMANO, Vitor Ferreira; DUTRA, Max Suell. **Introdução à Robótica Industrial. Robótica Industrial–Aplicação na Indústria de Manufaturas e de Processos**, Editora Edgar Blucher, 2002.

SANTIAGO JR, José Renato Sátiro. **Gestão do conhecimento**. São Paulo: Novatec Editora, 2004.

SERPRO. **Informação do Quantitativo de Pessoas da SUPDE Fortaleza**. Disponível em: https://www.serpro.gov.br/conteudo-minhaempresa/indicadores/arquivos/informacoes_mensais/2014/dezembro/informacoes-de-gestao-de-pessoas-do-serpro-dezembro-2014. Acesso em 28 jan. 2015.

SUPDE. **Evolução do Quantitativo de Pessoas SUPDE**. Disponível em https://www.serpro.gov.br/conteudo-minhaempresa/indicadores/arquivos_evoluca_2014-10/27_supde_alteracoes-de-ug_2014-10.sxc/at_download/file. Acesso em 10 nov. 2014.

SUPDE. **Painel de indicadores SUPDE**. Disponível em <http://10.31.32.31:8080/painelsupde/> Acesso em 10 nov. 2014.

SUPDE. **Roteiro SERPRO de Contagem de Pontos de Função e Estimativas Versão 6.6**. Disponível em: http://supde.serpronet.serpro/conteudo/produtos-e-servicos/gerenciamento-do-desenvolvimento/analise-de-pontos-de-funcao/manuais-roteiros-e-orientacoes-tecnicas/roteiros-de-contagem/Roteiro_Contagem_PF_SERPRO_%206.6.odt. Acesso em 29 set. 2014.

WEBJUR. **Princípios Fundamentais da Administração Pública**. Disponível em: http://www.webjur.com.br/doutrina/Direito_Administrativo/Princ_pios_da_Administra__o_P_blica.htm. Acesso em 29 set. 2014.

TONET, Helena Correa; PAZ, Maria das Graças Torres da. Um modelo para o compartilhamento de conhecimento no trabalho. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, n. 2, p. 75-94, 2006.

TURBAN, Efrain; RAINER, Jr. R. Kelly; POTTER, Richard. E. **Introdução a Sistemas de Informação: uma abordagem gerencial**. Editora Campus. 4ª. Edição. 2007.

ANEXO A – QUESTIONÁRIO APLICADO

PESQUISA SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIAM A PRODUTIVIDADE DE UMA EQUIPE NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Este é um formulário de pesquisa que faz parte de um trabalho de conclusão de curso de especialização em gestão pública 2013-2014 da UFRGS. Esta pesquisa visa identificar de forma exploratória quais os principais grupos de fatores que influenciam a produtividade de uma equipe no desenvolvimento de software. Este questionário contém 10 perguntas divididas em 3 partes. A primeira parte é relacionado ao entrevistado, a segunda aos grupos de fatores e a terceira parte a gestão do conhecimento.

PARTE I – SOBRE O ENTREVISTADO

Questão 1 – Qual o cargo ocupado?

- Gerente De Departamento
- Chefe de Divisão
- Chefe de Setor
- Desenvolvedor de Software

Questão 2 - Qual a função que mais executa?

- Líder de Projeto
- Analista de Requisitos
- Implementador
- Testador
- Gestor de Configuração
- Gestor de Qualidade

Questão 3 – Tempo de Experiência na função:

- até 3 anos
- de 3 a 5 anos
- de 6 a 10 anos
- de 11 a 15 anos
- acima de 15 anos

Questão 4 – Grau de Escolaridade

- Nível Médio
- Superior Incompleto
- Superior Completo
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

PARTE II - SOBRE OS FATORES INFLUENCIADORES DA PRODUTIVIDADE

A segunda parte se refere aos fatores influenciadores da produtividade no desenvolvimento de software e qual a relação com a gestão de conhecimento. Grupos dos Fatores Influenciadores:

https://docs.google.com/document/d/1zsP3Wz6Q-8cH6KH7ycTu0nqo75jvOEFfsTvw_dFVnAE/pub

Questão 5 – Dos grupos de fatores que influenciam a produtividade de software, enumere de 1 a 10 (o número indicando menor importância e o número 10 correspondendo à maior importância) os grupos que você julga ser os que mais influenciam de forma a melhorar a produtividade:

Grupo dos Fatores Influenciadores	Fatores Influenciadores da Produtividade no Desenvolvimento	Descrição do Grupo de Fatores	Grau de Influência na produtividade do desenvolvimento de software (1 mais alta influência – 10 mais baixa influência)
1. Gestão de Projetos e Comunicação	Gerência de projeto e Comunicação	Gestão de projeto atuante, minimizando riscos e auxiliando o processo de desenvolvimento. A comunicação entre a equipe é adequada e existem reuniões frequentes entre os membros da equipe.	[]
2. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	Ambiente de trabalho Relacionamento interpessoal Localização física da equipe Infraestrutura de desenvolvimento Acesso a internet	Ambiente de trabalho harmonioso, com bom relacionamento interpessoal, boa infraestrutura para o desenvolvimento com máquinas adequadas e acesso a internet.	[]
3. Arquitetura e Reuso de Software	Arquitetura Complexidade Reuso de código	Arquitetura bem detalhada e definida diminuindo a complexidade, com utilização de reuso de código. Uso de listas de arquiteturas preexistentes para reuso e biblioteca de componentes previamente testados.	[]
4. Benefícios	Benefícios Incentivo Remuneração	Existência de remuneração, benefícios e incentivos por produtividade claros e bem definidos.	[]
5. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	Comprometimento Motivação Participação do cliente Confiabilidade	Equipe comprometida e motivada através de desafios de novas soluções. Participação atuante e mais presente do cliente nas definições do sistema. Confiança no sistema a ser desenvolvido em virtude do compromisso e da responsabilidade empreendidas.	[]
6. Requisitos	Documentação Quantidade de documentação Requisitos em conformidade Volatilidade dos requisitos Uso de prototipação	Requisitos claros, bem definidos, sem margem a dúvidas e em havendo mudanças a utilização de estratégias para a diminuição do retrabalho (ex.: uso de prototipação para a redução do retrabalho).	[]
7. Experiência e conhecimento	Experiência do cliente com a aplicação	Experiência no negócio do sistema e na construção do software a ser desenvolvido. Treinamentos a todos os atores	[]

	Nível de maturidade Experiência geral da equipe Experiência do Setor de negócio Treinamento Turnover	envolvidos(equipe de desenvolvimento, área de negócios, clientes, áreas de infraestrutura), oportunos e direcionados as necessidades de conhecimento na construção dos sistemas. Gestão do turnover das equipes.	
8. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	Restrição de cronograma Duração. Restrição de recursos Tamanho da equipe Tamanho do projeto	Possuir recursos suficientes, proporcionais ao tamanho do projeto, com pouca utilização de horas extraordinárias para a conclusão da construção do software.	[]
9. Processos e Metodologias	Tipo de projeto Metodologia tipo ágil Processo de desenvolvimento Qualidade e teste	Utilização de um processo de desenvolvimento adequado ao tipo de projeto escolhido. Melhoria contínua do processo de desenvolvimento, contendo as atividades mínimas e úteis para a construção do software. Uso de metodologia do tipo ágil. Desenvolvimento orientado a testes de produto e qualidade do processo.	[]
10. Ferramentas de Trabalho	Ferramentas de desenvolvimento Linguagem de programação Plataforma de desenvolvimento	Uso de ferramentas e linguagens de desenvolvimento que permitam a construção de software com o menor esforço de programação. Linguagens de programação que permitam o reuso de software. Plataforma de desenvolvimento com pequeno número de linguagens de programação a ser conhecido.	[]

Questão 6 – Dos grupos de fatores que influenciam a produtividade de software, marque com um X quais dos grupos você considera que apresentem relação com a gestão do conhecimento:

Grupo dos Fatores Influenciadores	Fatores Influenciadores da Produtividade no Desenvolvimento	Descrição do Grupo de Fatores	Grupo Possui Relação com Gestão do Conhecimento
1. Gestão de Projetos e Comunicação	Gerência de projeto e Comunicação	Gestão de projeto atuante, minimizando riscos e auxiliando o processo de desenvolvimento. A comunicação entre a equipe é adequada e existem reuniões frequentes entre os membros da equipe.	[]
2. Ambiente Físico, Social e Condições de Trabalho	Ambiente de trabalho Relacionamento interpessoal Localização física da equipe Infraestrutura de desenvolvimento Acesso a internet	Ambiente de trabalho harmonioso, com bom relacionamento interpessoal, boa infraestrutura para o desenvolvimento com máquinas adequadas e acesso a internet.	[]
3. Arquitetura e Reuso de Software	Arquitetura Complexidade	Arquitetura bem detalhada e definida diminuindo a complexidade, com utilização de	[]

	Reuso de código	reuso de código. Uso de listas de arquiteturas preexistentes para reuso e biblioteca de componentes previamente testados.	
4. Benefícios	Benefícios Incentivo Remuneração	Existência de remuneração, benefícios e incentivos por produtividade claros e bem definidos.	[]
5. Responsabilidade, Motivação e Participação das Pessoas	Comprometimento Motivação Participação do cliente Confiabilidade	Equipe comprometida e motivada através de desafios de novas soluções. Participação atuante e mais presente do cliente nas definições do sistema. Confiança no sistema a ser desenvolvido em virtude do compromisso e da responsabilidade empreendidas.	[]
6. Requisitos	Documentação Quantidade de documentação Requisitos em conformidade Volatilidade dos requisitos Uso de prototipação	Requisitos claros, bem definidos, sem margem a dúvidas e em havendo mudanças a utilização de estratégias para a diminuição do retrabalho (ex.: uso de prototipação para a redução do retrabalho).	[]
7. Experiência e conhecimento	Experiência do cliente com a aplicação Nível de maturidade Experiência geral da equipe Experiência do Setor de negócio Treinamento Turnover	Experiência no negócio do sistema e na construção do software a ser desenvolvido. Treinamentos a todos os atores envolvidos (equipe de desenvolvimento, área de negócios, clientes, áreas de infraestrutura), oportunos e direcionados as necessidades de conhecimento na construção dos sistemas. Gestão do turnover das equipes.	[]
8. Restrições de Tempo, Recursos e Escopo	Restrição de cronograma Duração. Restrição de recursos Tamanho da equipe Tamanho do projeto	Possuir recursos suficientes, proporcionais ao tamanho do projeto, com pouca utilização de horas extraordinárias para a conclusão da construção do software.	[]
9. Processos e Metodologias	Tipo de projeto Metodologia tipo ágil Processo de desenvolvimento Qualidade e teste	Utilização de um processo de desenvolvimento adequado ao tipo de projeto escolhido. Melhoria contínua do processo de desenvolvimento, contendo as atividades mínimas e úteis para a construção do software. Uso de metodologia do tipo ágil. Desenvolvimento orientado a testes de produto e qualidade do processo.	[]
10. Ferramentas de Trabalho	Ferramentas de desenvolvimento Linguagem de programação Plataforma de desenvolvimento	Uso de ferramentas e linguagens de desenvolvimento que permitam a construção de software com o menor esforço de programação. Linguagens de programação que permitam o reuso de software. Plataforma de desenvolvimento com pequeno número de linguagens de programação a ser conhecido.	[]

PARTE III - SOBRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E PRODUTIVIDADE

Questão 7 - Você sabe o que é gestão do conhecimento?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Questão 8 – Você acha que a gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Questão 9 - De que forma você acha que a gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade?	[]
Questão 10. Que ações poderiam ser realizadas pela empresa para o aumento de produtividade?	[]

ANEXO B – RESPOSTAS AO QUESTIONÁRIO APLICADO

QUESTÃO 9 – De que forma você acha que a gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade?

“Alocando as pessoas certas nas tarefas.”

“A formação do grupo de trabalho para determinada tarefa poderia ser melhor desenvolvida e menos tempo com a adequação correta dos colaboradores em função dos seus conhecimentos e experiências.”

“Melhor aproveitamento da bagagem dos funcionários.”

“Alocando os recursos onde são mais aptos.”

“Buscar melhor alocação das pessoas de acordo com o conhecimento”

“Colocando as pessoas com o conhecimento adequado para realizar as tarefas certas, diminuindo assim a curva de aprendizagem para a realização das tarefas.”

“A gestão do conhecimento pode contribuir para o aumento de produtividade quando equilibra o conhecimento e as técnicas de forma que todos na equipe consigam realizar as atividades da melhor forma possível.”

“É possível alinhar correntes de ações e pessoas com conhecimentos afins, além da troca de experiências entre os envolvidos.”

“De forma a evitar que cada membro da equipe perca tempo em aprender algo que não seria necessário se o fosse passado somente o que de fato importa.”

“A gestão do conhecimento pode contribuir fornecendo elementos (melhores práticas, trechos de código, processos adequados, etc) de forma rápida e centralizada, evitando as buscas em ferramentas específicas.”

“Provendo informação quando necessário.”

“Compartilhamento de soluções e técnicas para se lidar com os desafios inerentes aos diferentes contextos em que um projeto de desenvolvimento pode se encontrar.”

“Compartilhamento de ideias e soluções não só na produção em si de software, mas também na solução de problemas de ordem administrativa (principalmente a humana e depois na infra)”

“Garantir que as informações, documentos etc do produto estejam atualizados e que todos da equipe tenha acesso organizado sobre essas informações.”

“Através da documentação e reuso de boas práticas no desenvolvimento de software.”

“Como um dos objetivos da Gestão do Conhecimento é tornar acessíveis grandes quantidades de informações organizacionais compartilhando as melhores práticas e tecnologias, a aplicação desses tópicos compartilhados aumentaria a produtividade devido ao fato de que práticas equivocadas e, em alguns casos, inadequadas, seriam evitadas e as tecnologias e ferramentas adequadas seriam utilizadas.”

“Facilita a comunicação. Evita retrabalho. Evita perda de tempo buscando criar soluções que já existem.”

“Por meio da gestão de conhecimento pode-se ter um banco contendo os casos de sucesso que possam ser utilizados para diversas situações no processo de desenvolvimento.”

“Permitir que alguém com mais conhecimento vá tirando as dúvidas e corrigindo aquele que está praticando o novo conhecimento, mas deixando o novato naquela nova tecnologia praticar(pensar) por si próprio. Para isso, também é necessário um material claro e prático(do dia-a-dia) para que ele possa se guiar no início do seu novo trabalho. É como andar de bicicleta, dar-se o empurrão inicial e depois vai tirando as rodinhas da bicicleta, mas deixando sempre o aprendiz na direção.”

“Tendo uma boa gestão, a empresa tem um ganho na produtividade.”

“A transmissão com clareza das informações do projeto para todos os envolvidos faz aumentar o comprometimento e por conseguinte a produtividade.”

“Disseminando o conhecimento para se desenvolver um produto de software entre todos os membros da equipe.”

“Centralizando e agilizando aquisição de conhecimentos necessários para aplicar as tecnologias necessários para o desenvolvimento com produtividade.”

“Com uma equipe qualificada”

“Disseminando os conhecimentos, técnicas e metodologias.”

“Entendo que quanto maior for o volume de informações absorvidas/internalizadas por uma pessoa em relação ao seu ambiente e recursos importantes para o bom desempenho do seu trabalho, melhor será a produtividade.”

“Facilitando a disseminação do conhecimento, evitando concentração de conhecimento em pessoas específicas, criando dependências.”

“Explicitando o conhecimento tácito das pessoas e compartilhando-as.”

“Na disseminação do conhecimento, elevando o nível da equipe, motivando os funcionários e utilizando melhor seus recursos.”

“Evita retrabalho. Evita cometer os mesmos erros. Evita repetição de trabalho.”

“O tempo de espera para se obter informações e capacitação para uso e conhecimento de recursos impacta bastante na eficiência de um serviço prestado.”

“O investimento no capital intelectual democratiza e valoriza o conhecimento, além de motivar seus colaboradores por terem suas ideias consideradas.”

“Organizar o conhecimento pode facilitar em adquirir maior produtividade. Esta é uma questão meio que abstrata. Porém, entendo que irá ajudar e muito a aplicação do conhecimento.”

“Possibilitando um acesso fácil e efetivo a informações resultantes de experiências bem sucedidas.”

QUESTÃO 10 - Que ações poderiam ser realizadas pela empresa para o aumento de produtividade?

“Liberdade, reconhecimento, respeito”

“Motivação do corpo funcional”

“Ouvir mais o que as equipes têm a contribuir.”

“Hoje o que mais interfere na minha produtividade é o barulho no ambiente de trabalho. As pessoas fazem áudio no viva voz! Sem falar que todos falam alto.”

“Antes de qualquer ação escutar quem desenvolve para produzir o produto com alta qualidade da melhor forma.”

“Integrar mais as equipes.”

“A empresa poderia adotar técnicas motivacionais, dando benefícios ao profissional que tiver boa produtividade. Um exemplo é o incentivo à instrutoria, em que o instrutor ganha horas adicionais em cima das horas de aula. O profissional poderia receber horas de incentivo em cima de sua produtividade.”

“Melhorando a comunicação entre as equipes, melhorando os canais de comunicação da empresa, dinamizando os treinamentos.”

“Incentivar os empregados que atuam na área de implementação a buscar cursos e certificações específicas nas ferramentas e linguagens de desenvolvimento usadas na empresa. Retribuir o esforço de implementação com prêmios por produtividade.”

“Valorizar mais os profissionais analisando as suas necessidades para seu desenvolvimento profissional.”

“Clareza no que tem que ser feito;”

“Impedir que chefes façam “panelinhas”, ou seja, pequenos grupos que se beneficiem”
 “Permita que equipes troquem de chefe e pessoas troquem de equipe.”
 “Deixar de ver as pessoas como números.”
 “Incentivar o reuso”
 “Valorização da macroatividade de Requisitos”
 “Pagamento de participação nos lucros da empresa”
 “Transparência de informações e um mecanismo eficaz de divulgação”
 “Melhorar políticas de benefícios que estimulem equipes trabalhar de forma colaborativa na busca de melhores resultados, isso faria com que os próprios funcionários estimulassem melhor desempenho de seus colegas colaboradores.”
 “Um processo de comunicação que abranja todos os envolvidos em um projeto - cliente, gestor de negócio, líder de projeto, desenvolvedor, analista de suporte etc. ;”
 “Desburocratização”
 “Foco em atividades que agregam valor ao projeto/ produto.”
 “Menor comando e controle.”
 “Redução das atividades meramente burocráticas que não agregam valor ao produto desenvolvido.”
 “Retirar as barreiras que transformam setores em empresas. Hoje temos várias empresas dentro do SERPRO.”
 “Diminuir a burocracia no processo de desenvolvimento (menos engessado).”
 “Organizar melhor os momentos de mudança (seja ferramental, processual ou cultural da empresa) ao ponto de trazer o mínimo de impacto às equipes de desenvolvimento.”
 “Fazer a cobrança do trabalho não por horário e sim pelo trabalho apresentado com qualidade.”
 “Processo menos burocrático.”
 “Mudar a cultura para um ambiente de aprendizado contínuo.”
 “Manter vivo o Processo de Desenvolvimento de Software do SERPRO”
 “Redução de documentação desnecessária ou que agregue pouco ao processo”
 “Tornando os processos mais leves, diminuindo as burocracias que os engessam, e adotando técnicas e ferramentas que agreguem valor e sejam intuitivas (e por que não dizer, prazerosas de usar no dia-a-dia).”
 “Pensar em reuso desde a concepção dos projetos;”
 “Rever a importância dos indicadores que só causam mal estar entre os funcionários.”
 “Área de negócio cumprir cronograma da área de desenvolvimento e não ao contrário.”
 “Efetivo reuso de software”
 “Adoção de SCRUM para a gestão; de práticas de entrega contínua, com a automatização paulatina de atividades de testes, entrega e implantação, e qualquer outra atividade repetitiva que possa ser automatizada;”
 “Investimento em ferramentas”
 “Com Equipamentos e Softwares modernos;”
 “Melhoria do ambiente físico.”
 “Integração de ferramentas de trabalho”
 “Montar um quadro de riscos e buscar minimizá-los ao máximo, pensando sempre na reação padrão da maioria dos funcionários.”
 “Adquirir ferramentas voltadas para o desenvolvimento da atividade;”
 “Proporcionar um ambiente de trabalho agradável e estimular o trabalho em equipe com a colaboração entre os membros da mesma, com o maior emprego da programação por pares;”
 “Ambientes mais humanizados e adaptados para as atividades exercidas;”
 “Adoção de ferramentas de apoio que agreguem realmente valor ao serviço;”

“Desenvolvimento de Software através de equipes distribuídas”

“Melhorar o ambiente de trabalho para que fique mais silencioso, ajudando o funcionário a se concentrar melhor em suas atividades.”

“Adoção de ferramentas de desenvolvimento mais integradas e que possibilitem maior produtividade”

“Adoção de ferramentas práticas para todos os níveis de necessidades. Desde de repositórios de conhecimento até as ferramentas do dia-a-dia ligadas diretamente ao desenvolvimento, testes, integração e distribuição de software.”

“Cursos para todos os funcionários ligados a área fim da empresa.”

“Wiki Corporativo.”

“Centralizar portal de documentação e divulgação de práticas.”

“Palestras mensais pré-agendadas para o ano todo para divulgação de projetos, problemas enfrentados e soluções encontradas.”

“Valorização ao compartilhamento de soluções * Contar positivamente em promoções”*

“Estruturação e divulgação das arquiteturas de sistemas utilizadas pela SUPCD.”

“Criar, manter e divulgar continuamente uma base de componentes;”

“Treinamento”

“Investindo em capacitação”

“Incentivando e criando solução que facilitem o compartilhamento de informações”

“Reservar um tempo para treinamentos, realizar uma documentação decente dos sistemas e incentivo àqueles que se dispõem a repassar o conhecimento.”

“Facilitar o conhecimento do que deverá ser feito (treinamentos);”

“Permitir que os funcionários trabalhem onde são mais habilidosos”

“Enviar material explicativo, claro e simples sobre determinado assunto,”

“Possibilitar um tutor para o início de um novo aprendizado,”

“Enviar tarefas para que o novo aprendiz realize sozinho, mas podendo tirar dúvidas no início do processo, valorizar o esforço e competência em pecúnia,”

“Disseminar a utilização de um banco de dados de soluções, assim como já é feito com o reuso de componentes internos;”

“Identificar os recursos adequados para atuar de acordo com as exigências do projeto ou, caso haja tempo, treinar a equipe nas tecnologias e soluções necessárias para o desenvolvimento da aplicação.”

“Reforçar o endomarketing como estratégia corporativa com o objetivo de incentivar a disseminação do conhecimento dentro da empresa.”

“Em primeiro lugar, deve ser feito o repasse do negócio que está sendo tratado para a maior quantidade de pessoas possível.”

“Em segundo, treinamento nas ferramentas a serem utilizadas.”

“Melhor alocação dos recursos humanos de acordo com o perfil de cada um.”

“Sistematizar a troca de experiências entre as equipes de desenvolvimento de software contemplando dificuldades vivenciadas e soluções adotadas.”

“Treinamento - projeto piloto – experiência”

“Repositório de conhecimento.”

“Fazer com que as pessoas compartilhem conhecimento dentro da empresa e fazendo com que esse conhecimento possa ser utilizado a cada projeto.”

“Melhor capacitar seus funcionários na utilização de recursos e na formação de conhecimentos necessários para o bom desempenho do trabalho”

“A adoção e reforço em comunidades de práticas e eventos e treinamentos online que disseminem o conhecimento sobre assuntos de relevância sobre processos, técnicas e tecnologias.”