

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
UNIDADE DE PÓS-GRADUAÇÃO, EXTENSÃO E PESQUISA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO E TECNOLOGIA  
EM SISTEMAS PRODUTIVOS

CLÁUDIA REGINA FRENEDA SILVA GIGLIO

A INFLUÊNCIA DO TELETRABALHO  
NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

São Paulo  
Março/2018

CLÁUDIA REGINA FRENEDA SILVA GIGLIO

A INFLUÊNCIA DO TELETRABALHO  
NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Dissertação apresentada como exigência para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, no Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, sob a orientação do Prof. Dr. Napoleão Verardi Galeale.

São Paulo  
Março/2018

FICHA ELABORADA PELA BIBLIOTECA NELSON ALVES VIANA  
FATEC-SP / CPS

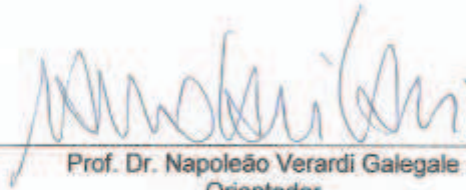
G459i Giglio, Cláudia Regina Freneda Silva.  
A influência do teletrabalho no desenvolvimento de software. /  
Cláudia Regina Freneda Silva Giglio. – São Paulo : CPS, 2018.  
89 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale  
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em  
Sistemas Produtivos) – Centro Estadual de Educação Tecnológica  
Paula Souza, 2018.

1. Teletrabalho. 2. Desenvolvimento de Software. 3. Sistemas  
Produtivos. 4. Qualidade de Vida. I. Galegale, Napoleão Verardi. II  
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. III. Título.

CLAUDIA REGINA FRENEDA SILVA GIGLIO

A INFLUÊNCIA DO TELETRABALHO NO  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE



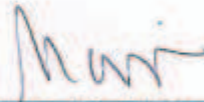
---

Prof. Dr. Napoleão Verardi Galegale  
Orientador



---

Prof. Dr. Mauro de Mesquita Spinola  
Membro



---

Profa. Dra. Marília Macorin de Azevedo  
Membro

São Paulo, 21 de março de 2018

Ao meu marido Walter, luz da minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador Professor Doutor Napoleão Verardi Galegale, pelo apoio, dedicação, paciência, conselhos, críticas e sugestões desde o pré-projeto da pesquisa.

Aos Professores Doutores Mauro de Mesquita Spinola e Marília Macorin de Azevedo, pela participação na banca e pelos ensinamentos.

Ao Professor Doutor Carlos Vital Giordano, pelas orientações nos cálculos estatísticos.

À minha família, em especial aos meus pais Claudio e Natalina, pelo amor e formação do meu caráter, à minha irmã Angela Tramonte, que me incentivou a iniciar o mestrado e aos meus filhos Victor, Fábio e Enzo, pela paciência durante os meus estudos.

Aos gestores do banco pela confiança e aos colegas, pela participação na pesquisa.

Quem é mestre na arte de viver distingue pouco entre o trabalho e o seu tempo livre, entre a sua mente e o seu corpo, a sua educação e a sua recreação, o seu amor e a sua religião. Dificilmente sabe o que cada coisa vem a ser. Persegue simplesmente a sua visão de excelência em qualquer coisa que faça, deixando aos outros decidirem se está trabalhando ou se divertindo. Ele pensa sempre em fazer ambas as coisas juntas.

Pensamento Zen  
(citado por De Masi, 1999, p.229).

## RESUMO

GIGLIO, C. R. F. S. **A influência do teletrabalho no desenvolvimento de software**. 89f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2018.

Em razão da necessidade de equilíbrio entre a vida pessoal e profissional, mais empresas estão permitindo a flexibilização da jornada e método de trabalho dos seus funcionários, com a perspectiva de uma melhor qualidade de vida e maiores índices de inovação e criatividade nos seus projetos de tecnologia. Motivada por este contexto, esta pesquisa tem como objetivo verificar a influência do teletrabalho na produtividade individual de codificação e teste unitário de software e na qualidade de vida do desenvolvedor de software. Para alcançar tal objetivo, foi efetuado um estudo de campo, em um banco brasileiro de grande porte, no qual foram analisados dados de 462 artefatos de software construídos em seis projetos, divididos em duas amostras: uma com os dados dos desenvolvedores que estavam trabalhando no modo presencial e outra com os dados dos desenvolvedores que estavam no teletrabalho. Também foi realizada uma pesquisa *Survey* com cinquenta e um desenvolvedores de software que participaram do projeto piloto de teletrabalho do banco. Foram obtidos os seguintes resultados: i) os desenvolvedores de software possuem percepção positiva das condições para o teletrabalho; ii) a média da produtividade individual no trabalho presencial e no teletrabalho não apresenta diferença significativa, embora os desenvolvedores de software no teletrabalho percebem um aumento na sua produtividade; iii) o tempo de experiência na função de desenvolvedor interfere negativamente na produtividade no teletrabalho; iv) o conhecimento anterior no sistema interfere positivamente na produtividade no teletrabalho; v) os desenvolvedores de software possuem percepção positiva da melhoria da qualidade de vida no teletrabalho, e vi) as mulheres, tanto quanto os homens, observam uma melhor qualidade de vida no teletrabalho. Os resultados desta pesquisa também contribuem para os propósitos da Engenharia de Produção, uma vez que trata de sistemas de trabalho, para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas, visando a melhor qualidade



e produtividade, preservando a saúde e a qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Teletrabalho. Desenvolvimento de Software. Sistemas Produtivos. Qualidade de Vida.

## ABSTRACT

GIGLIO, C. R. F. S. **The influence of telecommuting in software development.** 89f. Dissertation (Professional Master in Management and Technology in Productive Systems). State Center of Technological Education Paula Souza, São Paulo, 2018.

Due to the need to balance personal and professional life, more companies are allowing flexibility in the work day and method of their employees, with the prospect of a better quality of life and higher rates of innovation and creativity in their technology projects. Motivated by this context, this research aims to verify the influence of teleworking on the individual productivity of coding and unit testing of software and on the quality of life of the software developer. To achieve this goal, a field study was carried out in a large Brazilian bank, in which data from 462 software artifacts constructed in six projects were analyzed, divided into two samples: one with data from the developers who were working in the face-to-face mode and the other with the data of the developers who were in the telework. A Survey was also conducted with fifty-one software developers who participated in the bank's telework pilot project. The following results were obtained: i) software developers have a positive perception of the conditions for teleworking; ii) the average of individual productivity in face-to-face work and in telework does not present a significant difference, although software developers in telework perceive an increase in their productivity; iii) the time of experience in the function of developer interferes negatively in the productivity in the telework; iv) previous knowledge in the system interferes positively in telework productivity; v) software developers have a positive perception of improved quality of life in telework, and vi) women, as well as men, observe a better quality of life in teleworking. The results of this research also contribute to the purposes of Production Engineering, since it deals with work systems, to make them compatible with the needs, abilities and capacities of the people, aiming at the best quality and productivity, preserving health and quality of life.

**Keywords:** Telecommuting. Software Development. Productive Systems. Quality of Life.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Framework da Pesquisa.....	23
----------	----------------------------	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Identificação dos autores pesquisados baseado nos constructos do framework da pesquisa e nas disciplinas de métricas e engenharia de software.....	26
Quadro 2	Artigos citados neste estudo e publicados em periódicos com Fator de Impacto (FI) maior que um (1) no ano de 2016 e nos últimos cinco anos.....	28
Quadro 3	Classificação Qualis CAPES dos periódicos nacionais cujos artigos utilizados nesta pesquisa foram publicados.....	29
Quadro 4	Categorias de Teletrabalho.....	31
Quadro 5	Aptidões Necessárias para realizar o Teletrabalho.....	33
Quadro 6	Características Pessoais do Teletrabalhador e seus Significados.....	33
Quadro 7	Doze Regras do Teletrabalhador.....	34
Quadro 8	Características e Ações da Organização para o Êxito do Teletrabalho.....	36
Quadro 9	Principais Metodologias de Desenvolvimento de Software.....	45
Quadro 10	Questões do Perfil dos Respondentes.....	51
Quadro 11	Afirmções sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto às Condições no Teletrabalho.....	53
Quadro 12	Cálculos Estatísticos para a Análise Quantitativa da Produtividade dos Registros das Amostras.....	59
Quadro 13	Valores das Correlações de Pearson.....	60
Quadro 14	Afirmções sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto à sua Produtividade no Teletrabalho.....	61
Quadro 15	Afirmção sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto à Qualidade de Vida no Teletrabalho.....	62
Quadro 16	Consistência Interna do Questionário segundo o Valor de Alfa de Cronbach.....	67

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados Tabulados do Questionário para o Cálculo do Coeficiente Alfa de Cronbach.....	65
Tabela 2	Questão 1 – Qual o seu Sexo?.....	67
Tabela 3	Questão 2 – Qual a sua função no Banco?.....	68
Tabela 4	Questão 3 – Qual o seu Tempo em Meses na função de Analista de TI (Incluindo o tempo de bancos incorporados)?...	68
Tabela 5	Questão 4 – Qual a sua última Formação Acadêmica?.....	69
Tabela 6	Respostas da <i>Survey</i> sobre as Afirmações das Condições para o Teletrabalho.....	70
Tabela 7	Cálculo da Produtividade Individual Média nos Modos Presencial e Teletrabalho.....	72
Tabela 8	Respostas da <i>Survey</i> sobre as Afirmações de Produtividade..	75
Tabela 9	Respostas da <i>Survey</i> sobre as Afirmações de Qualidade de Vida no Teletrabalho.....	77
Tabela 10	Análise de Correspondência entre as questões Sexo e Qualidade de Vida.....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Comparação da Estimativa Intervalar da Produtividade das Amostras no Modo Presencial e no Teletrabalho.....	73
Gráfico 2	Correlação Bisserial da Variável Dependente “produtividade” com as variáveis independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio do sistema” .....	74

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AC</b>	Amostragem por Conglomerados
<b>ANACOR</b>	Análise de Correspondência
<b>ANPAD</b>	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração
<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>COBOL</b>	<i>COmmon Business Oriented Language</i>
<b>CONTECSI</b>	<i>International Conference on Information Systems and Technology Management</i>
<b>DB2</b>	Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacionais
<b>DJSI</b>	<i>Dow Jones Sustainability Index</i>
<b>EBAPE</b>	Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas
<b>ENEGEP</b>	Encontro Nacional de Engenharia de Produção
<b>FGV</b>	Fundação Getúlio Vargas
<b>FI</b>	Fator de Impacto
<b>HR</b>	Horas Realizadas
<b>HTML</b>	<i>HyperText Markup Language</i>
<b>IBM</b>	<i>International Business Machine</i>
<b>IC</b>	Intervalo de Confiança
<b>IEC</b>	<i>International Electrotechnical Commission</i>
<b>IEEE</b>	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>
<b>JCL</b>	<i>Job Control Language</i>
<b>MPS.BR</b>	Melhoria do Processo de Software Brasileiro
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NYSE</b>	<i>New York Stock Exchange</i>
<b>OIT</b>	Organização Internacional do Trabalho
<b>P</b>	Produtividade
<b>QV</b>	Qualidade de Vida
<b>REA</b>	Revista de Administração
<b>RAI</b>	Revista de Administração e Inovação
<b>RCA</b>	Revista Ciências Administrativas
<b>SEGET</b>	Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia
<b>SEMEAD</b>	Seminários em Administração
<b>SIMPEP</b>	Simpósio de Engenharia de Produção

<b>SNPG</b>	Sistema Nacional de Pós-Graduação
<b>SOHO</b>	<i>Small office / home office</i>
<b>SOBRATT</b>	Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teleatividades
<b>SPELL</b>	<i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>
<b>TI</b>	Tecnologia de Informação
<b>TIC</b>	Tecnologia de Informação e Comunicação
<b>UFSM</b>	Universidade Federal de Santa Maria
<b>UML</b>	<i>Unified Modeling Language</i>
<b>UNIFOR</b>	Universidade de Fortaleza
<b>USP</b>	Universidade de São Paulo
<b>USTI</b>	Unidade de Serviço de Tecnologia de Informação
<b>XP</b>	<i>Extreme Programming</i>



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
Questão de Pesquisa.....	21
Objetivo Geral .....	21
Objetivos Específicos .....	21
Framework da Pesquisa.....	22
Hipóteses.....	23
1º Constructo – Condições para o Teletrabalho.....	23
2º Constructo – Produtividade.....	24
3º Constructo – Qualidade de Vida.....	24
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	25
1.1 Condições para o Teletrabalho.....	30
1.1.1 Conceito de Teletrabalho.....	30
1.1.2 Opção e Aptidões para realizar o Teletrabalho.....	32
1.1.3 Características e Ações da Organização.....	35
1.1.4 Infraestrutura Operacional .....	37
1.2 Produtividade.....	38
1.3 Qualidade de Vida.....	39
1.3.1 Conceito de Qualidade de Vida.....	39
1.3.2 Stress com o Transporte.....	40
1.3.3 Tempo para o Lazer.....	41
1.3.4 Equilíbrio entre a Vida Profissional e a Vida Familiar .....	41
1.3.5 Diferenças de Gênero no Teletrabalho.....	42
1.4 Engenharia de Software.....	44
1.4.1 Processo de Desenvolvimento de Software.....	44
1.4.2 Métricas de Software.....	46
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	48
2.1 Estudo de Campo.....	48
2.2 Questionário da Pesquisa <i>Survey</i> .....	49
2.2.1 Confiabilidade do Questionário – Alfa de Cronbach.....	49
2.2.2 Estrutura do Questionário.....	50
2.3 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto às Condições no Teletrabalho.....	52

2.4 Cálculo da Produtividade Individual .....	53
2.4.1 Tamanho da Amostra.....	54
2.4.2 Dados das Amostras da Pesquisa.....	54
2.4.3 Guia de Métricas de Serviços de TI.....	56
2.4.4 Cálculo da Variável Dependente Produtividade.....	57
2.4.5 Coeficiente de Correlação de Pearson.....	59
2.4.6 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto à sua Produtividade no Teletrabalho.....	61
2.5 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto à Qualidade de Vida no Teletrabalho .....	62
2.5.1 Análise de Correspondência – ANACOR .....	63
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>64</b>
3.1 Análise de Confiabilidade do Questionário – Alfa de Cronbach.....	64
3.2 Perfil dos Respondentes .....	67
3.3 Análise das Condições para o Teletrabalho.....	70
3.4 Análise da Produtividade Individual .....	71
3.4.1 Cálculos Estatísticos das Amostras .....	72
3.4.2 Análise da Influência das Variáveis Independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio no sistema” na Produtividade Individual.....	74
3.4.3 Respostas da <i>Survey</i> para a Produtividade.....	75
3.5 Análise da Qualidade de Vida no Teletrabalho.....	77
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>86</b>

## INTRODUÇÃO

Devido à modernização das organizações tradicionais, no que diz respeito à flexibilização da jornada e método de trabalho, as empresas vêm transformando a natureza das atividades humanas, por meio da desmaterialização do trabalho, permitindo que as atividades sejam desenvolvidas com a manutenção da hierarquia e do poder de comando, sem a necessária proximidade física entre os atores da relação de trabalho, acrescentando uma perspectiva de melhoria econômica e resultando na redução de encargos financeiros, de esforços, de energia e de tempo para a empresa e seus funcionários. Esse modelo de trabalho é chamado de teletrabalho ou home office. Os indivíduos que fazem o teletrabalho são chamados de teletrabalhadores e são aqueles que trabalham de forma computadorizada, afiliados e distanciados do negócio de seu empregador ou da pessoa que os contrata e que transmitem os resultados de sua atividade por uma ligação de telecomunicação (ROSENFELD; ALVES, 2011; SULLIVAN, 2003). Para o teletrabalhador, a perspectiva é a diminuição do stress com o transporte (VAN SELL; JACOBS, 1994), sem cansaço físico e mental (NOHARA et al., 2010) que o levem a uma vida mais longa e de melhor qualidade (De MASI, 2014).

Este estudo está estruturado nos seguintes constructos: As condições necessárias para a realização do teletrabalho, a produtividade individual do desenvolvedor de software e os efeitos do teletrabalho na qualidade de vida.

O teletrabalhador, para executar as suas atividades profissionais, deve ter as condições básicas necessárias, sem as quais o teletrabalho não é configurado ou tem os seus efeitos diminuídos. Nunca deve ser feita a seleção de teletrabalhadores por escolha administrativa; todos os candidatos devem ser voluntários e escolhidos segundo critérios objetivos (MELLO, 1999), pois, se ele não quiser, ou não houver um local adequado na sua residência, haverá desmotivação. O teletrabalhador também deve possuir as aptidões, como flexibilidade e espírito de inovação (MELLO, 1999) e a empresa deverá prestar o apoio necessário, como: analisar previamente o ambiente familiar; verificar o estilo de vida do teletrabalhador; fornecer a capacitação do teletrabalhador e dos profissionais que ficarão na empresa dando suporte e incentivar as atividades de confraternização (GASPAR et al., 2011).

O teletrabalhador deve ter um espaço isolado na sua residência, com infraestrutura operacional disponível. Não ter esse espaço adequado e trabalhar na mesa de jantar, segundo Sullivan e Lewis (2001), é considerado um aspecto negativo do teletrabalho.

Quando os trabalhadores estão inseridos em uma equipe, o fator familiaridade, que é o conhecimento dos colegas em relação aos trabalhos anteriores do membro, pode ser um elemento positivo na produtividade (STAATS, 2012). O tempo de experiência na área de tecnologia, aliado ao conhecimento prévio no sistema em que o desenvolvedor está atuando, pode influenciar na produtividade. Staats (2012) identifica que, quando o gerente conhece os seus membros e já teve uma experiência anterior com a maioria deles, saberá alocá-los na função correta e mais produtiva, com base neste conhecimento prévio.

A qualidade de vida do teletrabalhador está considerada neste estudo como aquela em que: não há stress com transporte; há mais tempo para o lazer; há equilíbrio entre a vida profissional e a vida familiar. Segundo Van Sell e Jacobs (1994), o teletrabalho facilita o balanceamento entre o trabalho e os compromissos familiares e caso haja desequilíbrio entre a vida pessoal e profissional pode ter implicações negativas para a saúde física, emocional, para o bem-estar psicológico e igualmente à qualidade de vida. Para Sullivan e Lewis (2001), as preferências para o teletrabalho diferem de acordo com o sexo e cuidar das crianças é a maior motivação para as mulheres optarem pelo teletrabalho, mas não do homem.

Adequada à linha de pesquisa do Programa de Mestrado de Sistemas Produtivos do Centro Paula Souza, que pretende contribuir para a formação de profissionais capazes de atuar no cenário de internacionalização e globalização da economia, este estudo procura cooperar com futuras pesquisas, colaborando com as empresas em relação aos crescentes graus de competitividade, mantendo a coerência com os aspectos da responsabilidade social e ambiental.

Os resultados desta pesquisa intencionam favorecer os propósitos da Engenharia de Produção, na área de engenharia do trabalho, uma vez que trata de sistemas de trabalho, para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas, visando melhor qualidade do trabalho e produtividade, preservando a saúde, bem como, a qualidade de vida.

A contribuição desta pesquisa para a área acadêmica é apresentar os resultados de um estudo empírico sobre o teletrabalho, porque muitos estudos o

descrevem, mas, são poucos os que apresentam resultados amparados em estudo de campo (BAILEY; KURLAND, 2002). A maioria das pesquisas verifica os prós e contras do teletrabalho na economia, contudo, poucos estudos exploram o relacionamento do teletrabalho, do balanceamento da vida com o trabalho e a qualidade de vida (HILBRECHT et al., 2008).

A pesquisa almeja, com relação ao mercado, auxiliar os gestores na adoção do teletrabalho e a sua inclusão no planejamento estratégico da organização. Para a sociedade, o teletrabalho é uma tendência, segundo Ismail, Hamsa e Mohamed (2016), uma vez que reduz a emissão de carbono na atmosfera, diminui os congestionamentos, bem como, a demanda por estacionamentos nos grandes centros.

Os gestores estaduais e federais no Brasil, em conformidade com a iniciativa privada, também têm regulamentado o teletrabalho para os seus colaboradores, conforme o Decreto nº 62.648, de 27 de junho de 2017, do governador do Estado de São Paulo, que instituiu o teletrabalho na Administração Direta e Autárquica do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2017). Em novembro de 2017 foram regulamentadas no âmbito Federal, pela Lei nº 12.551, de 15 de dezembro de 2011, no artigo 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), as regras do teletrabalho, onde são especificados capítulos de aquisições de equipamentos, duração do trabalho e de vínculo trabalhista, entre outros, o que não era regulamentado anteriormente (BRASIL, 2011).

A metodologia utilizada foi a pesquisa aplicada quantitativa, do tipo descritiva, por meio do estudo de campo em uma instituição financeira, no caso um banco, que na época da pesquisa estava implantando um projeto piloto de teletrabalho (2015 a 2017) com 100 (cem) desenvolvedores de software da área de Tecnologia da Informação. Foram utilizadas fontes de dados primários, por meio da medição de amostras com os registros do esforço de codificação e teste unitário dos artefatos de seis projetos em desenvolvimento na área de tecnologia do banco e também verificadas as relações e associações do teletrabalho e da produtividade individual do desenvolvedor; levou-se em consideração a experiência do trabalhador na função de desenvolvedor e o conhecimento prévio acerca do sistema. Também foram coletadas informações com a aplicação de uma *Survey*, com questões levantadas do referencial teórico, estruturadas e predefinidas para medir as percepções dos desenvolvedores, tendo por base uma amostra não probabilística por tipicidade e

intencional, uma vez que o banco mantém um grupo de desenvolvedores de software trabalhando por meio do teletrabalho.

### **Questão de Pesquisa**

Diante do contexto exposto, este estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: Qual a influência do teletrabalho na produtividade individual de codificação e teste unitário de software e na qualidade de vida do desenvolvedor de software?

### **Objetivo Geral**

Esta dissertação tem como objetivo geral: Verificar a influência do teletrabalho na produtividade individual de codificação e teste unitário de software e na qualidade de vida do desenvolvedor de software.

### **Objetivos Específicos**

- Propor uma estrutura metodológica inicial para avaliar o teletrabalho no desenvolvimento de software, uma vez que tal estrutura não foi identificada na literatura.
- Realizar pesquisa bibliográfica para compor o referencial teórico com os principais autores que já estudaram os assuntos relacionados ao tema com vistas a identificar a lacuna deste estudo em artigos científicos nacionais e internacionais.
- Identificar a empresa para o estudo de campo com amostras de dados primários de projetos e funcionários que realizaram teletrabalho.
- Elaborar o framework de pesquisa com base no referencial teórico.
- Realizar cálculos estatísticos com as amostras coletadas para identificar se a média da produtividade individual no teletrabalho é superior à média da produtividade individual no trabalho presencial e correlacionar a variável dependente produtividade com as variáveis independentes de experiência profissional e

conhecimento prévio do sistema.

- Verificar a confiabilidade das amostras.
- Aplicar o questionário na empresa, objeto do estudo de campo, com questões e afirmações criadas a partir do referencial teórico.
- Verificar a confiabilidade das respostas do questionário com o método Alfa de Cronbach.
- Comparar os cálculos estatísticos com o resultado do questionário conforme o framework de pesquisa.

### **Framework da Pesquisa**

Para explorar empiricamente um conceito teórico, o pesquisador necessita traduzi-lo em uma relação com o mundo real, com base em variáveis e fenômenos observáveis e mensuráveis, ou seja, elaborar um constructo e operacionalizá-lo. Para tanto, é preciso identificar as variáveis que podem representar de forma delimitada as proposições particulares passíveis de comprovação ou não (MARTINS, 2005).

Com o intuito de melhor representar o objetivo desta pesquisa, foi elaborado o framework apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Framework da Pesquisa



Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

## Hipóteses

A partir do framework da pesquisa desenhado na Figura 1, foram elaborados três constructos, com as respectivas hipóteses, para responder a questão da pesquisa:

### 1º Constructo – Condições para o Teletrabalho

O primeiro constructo discorre sobre as precondições necessárias para o trabalho remoto, sem as quais o teletrabalho não é configurado ou tem os seus efeitos diminuídos. Por meio do referencial teórico e das respostas da *Survey* devem ser comprovadas as afirmações como: os desenvolvedores de software optaram pelo teletrabalho, possuem as aptidões necessárias para realizá-lo,



possuem uma infraestrutura operacional na sua residência e recebem o apoio necessário da empresa. A seguinte hipótese está vinculada a este constructo:

H<sub>1</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva das condições para o teletrabalho.

## **2º Constructo – Produtividade**

O segundo constructo refere-se à produtividade na construção de artefatos na codificação e teste unitário de software e está relacionado com o resultado dos cálculos da produtividade média e com as respostas do questionário. As seguintes hipóteses devem ser utilizadas para o constructo:

H<sub>2</sub>: A produtividade média individual da codificação e teste unitário de software com o teletrabalho é superior ao do desenvolvimento presencial.

H<sub>2.1</sub>: A experiência profissional tem relação positiva com a produtividade individual da codificação e teste unitário de software (Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade).

H<sub>2.2</sub>: O conhecimento anterior do sistema tem relação positiva com a produtividade individual na codificação e teste unitário de software (Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade).

## **3º Constructo – Qualidade de Vida**

O terceiro constructo refere-se à qualidade de vida no teletrabalho (não há stress com o transporte, há mais tempo para o lazer e há equilíbrio entre a vida profissional e a vida familiar); para tanto devem ser utilizadas as seguintes hipóteses:

H<sub>3</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva da melhoria da qualidade de vida no teletrabalho.

H<sub>3.1</sub>: As mulheres percebem maior qualidade de vida que os homens no teletrabalho.

## 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As seguintes pesquisas bibliográficas foram utilizadas para compor o referencial teórico com os principais autores que já estudaram os assuntos relacionados ao tema e para identificar a lacuna deste estudo em artigos científicos nacionais e internacionais.

a) Pesquisa realizada com as palavras-chave teletrabalho, trabalho virtual e home office no ano de 2016, nos anais dos principais congressos científicos brasileiros, entre eles: o Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGET), os Seminários em Administração (SEMEAD), o Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), o Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD) por meio do Portal *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL) e *International Conference on Information Systems and Technology Management* (CONTECSI) publicados entre os anos de 2011 e 2015, onde foram encontrados dez artigos entre os 25.391 disponibilizados nos anais dos congressos relacionados.

b) Pesquisa realizada em maio de 2016, na base de dados *Web of Science* (Thomson Reuters), que é uma base de dados multidisciplinar que indexa mais de 9.000 periódicos com as palavras-chave: *Software Development* e *Productivity* e nas áreas de pesquisa: *Computer Science, Engineering, Business Economics e Operations Research Management Science*, compreendendo artigos publicados entre os anos de 2009 a 2016, resultando em 130 artigos que foram lidos e classificados por ordem decrescente pelo Fator de Impacto (FI) do periódico que o artigo foi publicado e foram aproveitados os artigos com FI maior que um (1) (o fator de impacto maior que um (1) indica que o número de vezes em que os artigos foram citados é maior que o número de publicações). A pesquisa resultou em dez artigos.

c) Pesquisa realizada em fevereiro de 2017, na base de dados *Web of Science* (Thomson Reuters), em artigos de 2009 a 2017, com as palavras-chave:

- *Telework* e *Quality of Life*: seis artigos foram encontrados.

d) Pesquisa realizada em julho de 2017, na base de dados *Web of Science* (Thomson Reuters), em artigos de 2009 a 2017, com as palavras-chave:

- *Telecommuting, Software Development e Quality of Life*: nenhum resultado foi encontrado.
- *Telecommuting e Quality of Life*: dois artigos foram encontrados.
- *Telecommuting e Trend*: cinco artigos foram encontrados.
- *Telecommuting e Software Development*: um artigo foi encontrado.

A partir dos resultados dessas pesquisas realizadas, foi possível verificar que existem poucos estudos sobre o tema produtividade e qualidade de vida no teletrabalho, justificando a necessidade de mais estudos acerca desta temática, devido à lacuna existente na academia.

A pesquisa na literatura foi dividida nos três constructos dispostos no framework de pesquisa, que são: (i) condições para o teletrabalho; (ii) produtividade e (iii) qualidade de vida.

O Quadro 1 mostra os principais autores pesquisados por área.

**Quadro 1 – Identificação dos autores pesquisados baseado nos constructos do framework da pesquisa e nas disciplinas de métricas e engenharia de software**

Área	Autores
Condições para o teletrabalho	Bailey e Kurland (2002) De Masi (2014) Fonner e Stache (2012) Gaspar et al. (2011) Mello (1999) Rosenfield e Alves (2011)
Produtividade	Barros (2010) Glass e Noonan (2016) Lagerström et al. (2012) Melo et al. (2013) Rodriguez et al. (2012) Staats (2012) Van Sell e Jacobs (1994)

Qualidade de vida	Barros e Silva (2010) Gordia et al. (2011) Hilbrecht et al. (2008) Kelliher e Anderson (2010) Nohara et al. (2010) Polzin, Chu e Godfrey (2014) Sullivan e Lewis (2001)
Métricas	Pressman (2011)
Engenharia de Software	Pressman (2011) Sommerville (2011)

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

Foram verificadas algumas lacunas na literatura para justificar este estudo: - Bailey e Kurland (2002) sugerem mais estudos empíricos sobre o teletrabalho, porque muitos o descrevem, mas poucos apresentam resultados amparados em estudo de campo; - Melo et al. (2013) indicam que estudos futuros poderiam explicar o teletrabalho no contexto de uma equipe com perspectivas efetivas, como a performance e a produtividade do time; - Hilbrecht et al. (2008) apontam que a maioria das pesquisas verifica os prós e contras do teletrabalho na economia, mas, poucos estudos exploram o relacionamento do teletrabalho, do balanceamento trabalho-vida e a qualidade de vida.

Para dar confiabilidade ao referencial teórico, foi realizado o levantamento do Fator de Impacto (FI) dos artigos citados neste estudo, que é uma medida que reflete o número médio de citações de artigos científicos publicados em determinado periódico. Ele é empregado frequentemente para avaliar a importância de um dado periódico em sua área, sendo que aqueles com um maior FI são considerados mais importantes.

No Quadro 2 foram considerados periódicos com FI maior que um (1), que significa que o número de citações externas dos artigos das revistas é maior que o número de publicações.

**Quadro 2 – Artigos citados neste estudo e publicados em periódicos com Fator de Impacto (FI) maior que um (1) no ano de 2016 e nos últimos cinco anos**

Nº	Nome	Autores	Periódicos	FI (2016)	FI (5 Anos)
1	<i>A review of telework research: findings, new directions, and lessons for the study of modern work</i>	Bailey e Kurland (2002)	<i>JOURNAL OF ORGANIZATIONAL BEHAVIOR</i>	3,607	5,196
2	<i>Interpretative case studies on agile team productivity and management</i>	Melo et al. (2013)	<i>INFORMATION AND SOFTWARE TECHNOLOGY</i>	2,694	2,924
3	<i>Doing more with less Flexible working practices and the intensification of work</i>	Kelliher e Anderson (2010)	<i>HUMAN RELATIONS</i>	2,622	4,027
4	<i>Empirical findings on team size and productivity in software development</i>	Rodriguez et al. (2012)	<i>JOURNAL OF SYSTEMS AND SOFTWARE</i>	2,444	2,619
5	<i>Telecommuting and Earnings Trajectories Among American Women and Men 1989-2008</i>	Glass e Noonan (2016)	<i>SOCIAL FORCES</i>	2,113	2,748
6	<i>The impact of millennials' travel behavior on future personal vehicle travel</i>	Polzin, Chu e Godfrey (2014)	<i>ENERGY STRATEGY REVIEWS</i>	1,891	2,095
7	<i>Unpacking team familiarity: The effects of geographic location and hierarchical role</i>	Staats (2012)	<i>PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT</i>	1,850	2,481
8	<i>Identifying factors affecting software development cost and productivity</i>	Lagerstrom et al. (2012)	<i>SOFTWARE QUALITY JOURNAL</i>	1,816	2,132
9	<i>I'm home for the kids': contradictory implications for work-life balance of teleworking mothers. Gender, Work &amp; Organization</i>	Hilbrecht et al. (2008)	<i>GENDER WORK AND ORGANIZATION</i>	1,548	2,067
10	<i>All in a day's work, at home: teleworkers' management of micro role transitions and the work-home boundary.</i>	Fonner e Stache (2012)	<i>NEW TECHNOLOGY WORK AND EMPLOYMENT</i>	1,000	1,902

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

Para os artigos nacionais utilizados nesta pesquisa que não possuem FI, foi realizado o levantamento dos periódicos em que eles foram publicados, buscando a classificação no sistema brasileiro de avaliação de periódico Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na Plataforma SUCUPIRA, base do ano de 2017, que é uma ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser à base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação no Brasil (SNPG).

O Quadro 3 mostra a lista dos autores, o título da revista, a área de avaliação e a classificação do periódico onde os artigos foram publicados.

**Quadro 3 – Classificação Qualis CAPES dos periódicos nacionais cujos artigos utilizados nesta pesquisa foram publicados**

<b>Autores</b>	<b>Título</b>	<b>Área de Avaliação</b>	<b>Classificação</b>
Barros e Silva (2010)	Cadernos EBAPE.BR da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas (FGV)	Administração	A2
Mello et al. (2014)	Revista de Administração (REA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	Administração	B1
Nohara et al. (2010)	Revista de Administração e Inovação (RAI) da Universidade de São Paulo (USP)	Administração	B1
Gaspar et al. (2011)	Revista Ciências Administrativas (RCA) da Universidade de Fortaleza (UNIFOR)	Administração	B2

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

A classificação de periódicos é realizada por áreas de avaliação e passa por processo anual de atualização. Os periódicos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade - A1 (o mais elevado); A2; B1; B2; B3; B4; B5 e C (com peso zero) (PLATAFORMA SUCUPIRA, 2017).

No Quadro 3 pode-se observar que a maioria dos autores utilizados neste estudo publicou em periódicos da área de Administração e possui boa pontuação (A2, B1 e B2).

## 1.1 Condições para o Teletrabalho

O primeiro constructo desta pesquisa discorre sobre as condições para realizar o teletrabalho. São as precondições básicas necessárias para o desenvolvedor de software remoto executar as suas atividades profissionais e que, sem elas, o teletrabalho não é configurado ou tem os seus efeitos diminuídos. Para iniciar a descrição deste subcapítulo é necessário verificar os conceitos encontrados na academia para responder à Hipótese 1: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva das condições para o teletrabalho.

### 1.1.1 Conceito de Teletrabalho

O teletrabalho é perfeitamente inserido como uma nova forma de trabalho à distância. Também conceituado de trabalho em casa, trabalho virtual, escritório virtual, dentre outras, os teletrabalhadores são aqueles que trabalham de forma computadorizada, afiliados e distanciados do negócio de seu empregador ou da pessoa que os contrata e que transmitem os resultados de sua atividade por uma ligação de telecomunicação (ROSENFELD; ALVES, 2011; SULLIVAN, 2003), sendo mais fácil reorganizar o trabalho, de modo que as informações cheguem ao seu domicílio, transferindo para a casa as atividades a executar com a ajuda de tecnologia (DE MASI, 2014).

[...] em razão das novas tecnologias de informação e comunicação (TIC), um novo modelo de trabalho, mais adequado ao futuro, é não só indispensável como também possível, já que o velho modelo de trabalho, com a concentração dos trabalhadores nos escritórios e nas fábricas, separados dos lugares em que não se trabalha, como casa, praças e locais de lazer, levou mais de um século para atingir a sua integridade, mas agora não consegue assegurar nem o emprego, nem a serenidade dos trabalhadores (DE MASI, 2014, p.266).

No Quadro 4 são apresentadas seis categorias de teletrabalho, considerando a quantidade de modalidades ou formas que o teletrabalho pode assumir, pelo menos teoricamente, o que justifica plenamente sua qualificação de “flexível”:

**Quadro 4 – Categorias de Teletrabalho**

<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>
Trabalho em domicílio	<i>Small Office/Home Office</i> (SOHO).
Trabalho em escritórios satélites	Extensões atomizadas de uma empresa central.
Telecentros ou <i>telecottages</i>	Estabelecimentos, normalmente próximos do domicílio dos trabalhadores ou regionais, que oferecem postos de trabalho a empregados de uma ou várias organizações ou serviços telemáticos a clientes remotos.
Trabalho móvel	Fora do domicílio do trabalhador ou de seu centro principal de trabalho, como viagens de negócios, trabalho de campo ou nas instalações do cliente.
Empresas remotas ou <i>offshore</i>	<i>Callcenters</i> ou teleserviços, através das quais empresas europeias e americanas instalam os seus escritórios-satélites, ou subcontratam empresas de teleserviços de outras zonas do globo com mão de obra mais barata, pondo em prática o chamado teletrabalho <i>offshore</i> .
Trabalho informal ou teletrabalho misto	Arranjo que o empregado faz com o empregador para trabalhar algumas horas fora da empresa.

Fonte: Rosenfield e Alves (2011, p.11).

Para esta pesquisa foi escolhida a primeira opção, trabalho em domicílio, também conhecida como *home office*, onde o desenvolvedor de software executa as suas atividades profissionais na sua residência, geralmente em um local apartado da família, sob a supervisão remota do seu superior, com comunicação online e disponível no período estipulado pelo seu empregador.

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), o teletrabalho deve ser conceituado quanto às variáveis:

- a) local/espço de trabalho;
- b) horário/tempo de trabalho (integral ou parcial);
- c) tipo de contrato (assalariado ou independente);
- d) competências requeridas (conteúdo do trabalho).



Para o estudo de campo desta pesquisa levou-se em conta o espaço de trabalho na residência do teletrabalhador, em horário parcial (6hs/dia), quatro dias por semana, com um tipo de trabalho assalariado e com as competências requeridas de desenvolvedor de software em linguagem de programação *mainframe*, que se trata de um computador de grande porte.

Mello et al. (2014) definiram que, especificamente em relação a um ambiente de desenvolvimento de sistemas de informação, questões como criatividade, proatividade e inovação são cruciais. Os profissionais que atuam nessas áreas têm papel importantíssimo a desenvolver, principalmente quando a empresa ou o departamento é um fornecedor de sistemas de informação, ou seja, tem como produto o resultado final das atividades desempenhadas por vários trabalhadores do conhecimento.

#### 1.1.2 Opção e Aptidões para realizar o Teletrabalho

A primeira condição para as empresas escolherem quem fará o teletrabalho é perguntar se o mesmo se interessa em fazê-lo (GASPAR et al., 2011), pois a imposição não é interessante para nenhuma das partes e o funcionário pode ficar desmotivado; este pode não ter o espaço adequado na sua residência para criar um ambiente propício e dedicado às suas atividades profissionais, separado da rotina da família, o que pode representar um problema para viabilizar o trabalho remoto.

A segunda condição refere-se às aptidões exigidas do desenvolvedor de software para realizar o teletrabalho, o que definirá o sucesso da mudança das atividades do funcionário da empresa para a sua residência. Gaspar et al. (2011), em estudo realizado com onze teletrabalhadores, dividiram as características em dois conjuntos distintos: as aptidões necessárias (Quadro 5) e as características pessoais (Quadro 6) que devem existir no profissional candidato ao teletrabalho.

**Quadro 5 – Aptidões Necessárias para realizar o Teletrabalho**

<b>Aptidões</b>
Ter boa comunicação, podendo assim estabelecer trocas informacionais eficientes.
Ser organizado, com predisposição para formular ou assimilar uma metodologia de teletrabalho.
Ter autonomia, exercendo assim ações proativas na busca de alternativas.
Ser eficaz para contribuir na solução de problemas.
Saber gerir o tempo, definindo assim uma rotina de trabalho produtiva.
Ser capaz de exercer sua função sem supervisão presencial direta.
Ser capaz de formular autoavaliação imparcial.
Saber desenvolver ações em equipe.

Fonte: Gaspar et al. (2011, p.12).

As aptidões elencadas por Gaspar et al. (2011), aliadas ao apoio dos colegas que continuam trabalhando presencialmente, determinam que o teletrabalho seja desenvolvido com eficácia, evitando que o trabalhador fique ocioso ou desmotivado.

O Quadro 6 mostra as características pessoais do teletrabalhador e o seu significado conforme o Michaelis Dicionário de Língua Portuguesa (2017).

**Quadro 6 – Características Pessoais do Teletrabalhador e seus Significados**

<b>Características</b>	<b>Definição (Dicionário Michaelis)</b>
Autodisciplina	Correção e regulação do modo de vida, de trabalho ou normas de moral que alguém impõe a si mesmo.
Autoconfiança	Confiança em si mesmo.
Bom senso	Faculdade natural de julgar (algo, alguém) de maneira correta e equilibrada.
Independência	Estado, condição ou característica daquele que goza de autonomia ou de liberdade completa em relação a alguém ou algo.
Flexibilidade	Aptidão para coisas ou aplicações variadas; versatilidade.
Adaptabilidade	Capacidade de alguém ou algo de se adaptar.
Espontaneidade	Qualidade daquilo que é espontâneo; possui desembaraço e tem naturalidade.

Fonte: Gaspar et al. (2011, p.13).

O Quadro 6 apresenta as características pessoais do teletrabalhador, que podem ser intrínsecas ou podem se dar a partir da experiência adquirida durante os anos de trabalho. O conhecimento da cultura organizacional, aliado às características pessoais pode torná-lo apto para realizar o teletrabalho.

Mello (1999), contribui para um melhor desempenho do trabalho à distância, ao definir doze regras para o teletrabalhador, exibidas no Quadro 7.

**Quadro 7 – Doze Regras do Teletrabalhador**

<b>Regras</b>	<b>Descrição</b>
Forte automotivação	O teletrabalhador é mais sensível a distrações e dispersão. Por outro lado, o isolamento pode afetá-lo psicologicamente. Logo, é necessária a automotivação.
Autodisciplina	Como o ambiente do teletrabalho não está sujeito ao controle físico e visual do ambiente tradicional do escritório, a autodisciplina é fundamental.
Competências e preparação	O teletrabalhador deve ter as competências para a atividade em causa e, além disso, deve aprender a funcionar neste sistema.
Flexibilidade e espírito de inovação	Quem tem dificuldades em se adaptar a novas situações, não é bom candidato ao teletrabalho.
Formas de socialização	O teletrabalho coloca restrições à socialização. Soluções mistas de tempo parcial em casa e no escritório, a utilização de Escritórios Virtuais, ou o incentivo aos encontros entre teletrabalhadores e clientes, são aconselháveis.
Regime de voluntariado	Nunca deve ser feita a seleção de teletrabalhadores por escolha administrativa; todos os candidatos devem ser voluntários e escolhidos segundo critérios objetivos.
Ambiente familiar	A família tem de ser considerada na análise. Mas, o teletrabalho não deve ser mero recurso para resolver problemas domésticos.
Combate aos exageros	O ambiente de isolamento pode gerar a dependência em relação à gula, alcoolismo e drogas. Há que levar tais perigos em consideração.
Ambiente adequado	Deve haver um espaço claramente demarcado no lar para o teletrabalho. A separação em relação às atividades familiares é crucial.

Formação	É preciso treinar os candidatos ao teletrabalho, os seus gerentes nas empresas e suas famílias.
Sistema experimental	Deve se começar com uma equipe de voluntários, criar um sistema experimental e ensaiar alternativas mistas. Os testes à funcionalidade do sistema devem ter, pelo menos, a duração de um ano.
Regra número um	O teletrabalho não é um prêmio, nem sequer uma punição. É apenas uma forma diferente de trabalhar.

Fonte: Mello (1999, p.15).

Essas 12 (doze) regras do teletrabalhador devem ser adotadas pelas empresas na escolha dos candidatos ao teletrabalho, porque o isolamento profissional aliado ao dia a dia da família, na residência e também associado aos problemas e preocupações domésticas podem afetar psicologicamente o indivíduo; portanto, a automotivação é necessária para evitar os exageros com a gula, alcoolismo e drogas. No ambiente doméstico o acesso à comida é maior, o que pode levar ao exagero e aumento de peso, causando problemas como a obesidade, diabetes, colesterol elevado etc.

### 1.1.3 Características e Ações da Organização

A terceira condição para o sucesso do teletrabalho refere-se ao apoio da empresa aos teletrabalhadores. Em muitas empresas, o papel do gestor surge como elemento vital para a sua colocação em prática (GASPAR et al., 2011).

O Quadro 8 descreve as características que devem ser observadas pelas empresas para ser alvo de treinamento para os gestores no comando de equipes mistas (trabalhadores em regime presencial e remoto).

**Quadro 8 – Características e Ações da Organização para o Êxito do Teletrabalho**

<b>Características</b>	<b>Ações da Organização</b>
Incentivo ao teletrabalho espontâneo	A organização deve prestigiar os profissionais que se apresentem voluntariamente para o teletrabalho, uma vez que estes se sentem mais à vontade para atuar nesse regime.
Análise prévia do ambiente em que será desenvolvido o teletrabalho	A organização deve pesquisar as condições da residência onde o profissional deverá desenvolver suas atividades, pois pode haver itens negativos ao desenvolvimento do teletrabalho, como crianças, idosos, enfermos, animais de estimação etc. no caso da residência; ou ainda telecentros que tenham diferentes públicos.
<i>Lan houses, cyber cafés</i> etc., favorecendo a dispersão de sua atividade.	O teletrabalho exige inevitavelmente um ambiente propício ao desenvolvimento das atividades do profissional.
Estilo de vida do teletrabalhador	A organização deve observar os hábitos e costumes do profissional interessado no teletrabalho. Questões mal resolvidas quanto à vida noturna, vida sentimental, hobbies e predileções podem se constituir em obstáculo à viabilização do teletrabalho.
Capacitação do teletrabalhador	A organização deve proporcionar treinamento aos profissionais no teletrabalho, tanto em questões técnico-operacionais, quanto em termos de automotivação e autodisciplina. Também os profissionais que permanecem fisicamente na organização, prestando suporte aos teletrabalhadores devem ser contemplados.
Promoção de atividades de confraternização	A organização deve viabilizar atividades presenciais coletivas entre os teletrabalhadores.
Estímulo à criatividade, proação e inovação	A organização deve estimular essas características nos teletrabalhadores, visando, com isso, melhorar cada vez mais as condições e os resultados colhidos.
Implantação gradativa do teletrabalho	A organização deve implantar o regime de teletrabalho de forma modular, ou seja, deve selecionar a área, os processos, as atividades e os respectivos teletrabalhadores a serem inseridos nessa nova forma de trabalho. Um plano piloto deve ser formulado, com análise periódica dos resultados e a conseqüente reorientação das ações a serem desenvolvidas.

Fonte: Gaspar et al. (2011).

As características definidas no Quadro 8 por Gaspar et al. (2011) devem fazer parte de todo projeto de implantação de teletrabalho nas empresas e também do amadurecimento dos profissionais envolvidos. O projeto piloto é importante como estímulo à criatividade, visando melhorar, cada vez mais, as condições e os resultados esperados.

#### 1.1.4 Infraestrutura Operacional

A infraestrutura operacional diz respeito ao ambiente disponível na residência, que deve ser preferencialmente isolado da família, para o indivíduo não perca o foco e a concentração nas atividades do trabalho. Os móveis utilizados no teletrabalho devem ser baseados na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mais especificamente na Norma Brasileira (NBR) certificada pelo *International Organization for Standardization* (ISO) 11126:2013, que estabelece recomendações ergonômicas para diferentes tarefas de trabalho, feita para melhorar a postura e a saúde do ser humano com base na sua fisiologia, abordando temas como a iluminação, mobiliário, ruídos e condições sanitárias. Não ter esse espaço isolado e adequado e trabalhar na mesa de jantar, por exemplo, segundo Sullivan e Lewis (2001), é considerado um aspecto negativo do teletrabalho.

O trabalho em casa requer que os limites entre as regras de casa e do trabalho sejam estabelecidos. Esse limite é desafiador porque não pode prejudicar o ritmo da família e também não pode prejudicar o foco e a produtividade do trabalhador com as questões caseiras (FONNER; STACHE, 2012). Tempo, espaço, tecnologia e comunicação são usados como mecanismos para delinear o limite de trabalho/casa e ajudar na transição entre as regras. A segmentação do local de trabalho na residência deve ser utilizada estrategicamente para evitar interrupções (BAILEY; KURLAND, 2002), mesmo sendo razão de conflitos familiares por: diminuir o espaço da casa para o trabalho, proibir que os familiares liguem a televisão, rádio ou façam barulho; brigas, conversas, visitas ou discussões que possam atrapalhar as atividades do teletrabalhador e outros acontecimentos da casa.

## 1.2 Produtividade

A pesquisa no referencial teórico para o segundo constructo da pesquisa, sobre a produtividade individual do desenvolvedor, foi utilizada para justificar, em conjunto com a metodologia da pesquisa, a hipótese H<sub>2</sub>: A produtividade média individual da codificação e teste unitário de software com o teletrabalho é superior ao do desenvolvimento presencial.

A produtividade individual indica quanto tempo, em relação ao estimado, o desenvolvedor entrega um artefato de software pronto, testado e funcionando. Rodriguez et al. (2012) definem produtividade como o relacionamento entre a saída e a sua respectiva entrada, sendo que a entrada refere-se ao esforço (horas trabalhadas) para desenvolver um produto de software e a saída refere-se ao programa codificado, pontos de funções ou documentos.

A produtividade individual no desenvolvimento de software é muito difícil de ser medida e depende de vários fatores, desde a motivação do programador, a experiência geral da equipe, até o seu gerenciamento (BARROS, 2010). A linguagem utilizada na programação, a plataforma empregada e o tamanho da equipe são os principais fatores citados por Rodriguez et al. (2012) que impactam a produtividade no desenvolvimento de software, sendo que os projetos em *mainframe* são menos produtivos, fato constatado nesta mesma pesquisa, a partir de comparações entre 4105 projetos, utilizando várias plataformas e linguagens de programação.

O teletrabalho pode ser um fator de aumento da produtividade individual quando o indivíduo realiza as suas atividades sem interrupções. Estudos de Bailey e Kurland (2002) relatam que 48% dos entrevistados disseram que trabalham mais em casa e 67% relatam que trabalhar em casa aumenta a produtividade. Resultados da pesquisa de Melo et al. (2013) indicam que há um impacto negativo na produtividade quando ocorre a troca de membros da equipe, porque o novo membro terá um tempo a mais para a adaptação à equipe e ao trabalho, sendo mais indicado que ele não faça teletrabalho no período de adaptação. O aumento do número de membros de uma equipe tem efeito negativo na produtividade, por causa da possibilidade da existência de membros externos que não estejam familiarizados com a empresa ou com o contexto do projeto (LAGERSTRÖM et al., 2012).

A intensificação do trabalho foi explicada por Kelliher e Anderson (2010) com a teoria da troca social, ou seja, em que o empregado responde a habilidade no trabalho flexível com o esforço adicional para retornar em benefício para o seu empregador (60% dos respondentes identificaram essa troca social). O esforço extensivo refere-se ao tempo gasto no trabalho, e o intensivo é o esforço físico e mental (GREEN, 2001), sendo que este último pode ser causa de stress, saúde psicológica e tensão familiar se não for bem equilibrado (BURCHELL, 2002).

Em estudo de Glass e Noonan (2016), onde foram analisados teletrabalhadores dos Estados Unidos, de 1989 a 2008, chegou-se à conclusão que nas primeiras 40h de trabalho semanal, não ocorreram ganhos na produtividade em relação ao trabalho presencial, e não importa onde o funcionário trabalha, e sim a sua capacidade de estender as horas trabalhadas, mesmo que isso comprometa o seu tempo de lazer e com a família.

### **1.3 Qualidade de Vida**

O terceiro constructo do Framework procura verificar se os desenvolvedores de software possuem percepção positiva de uma melhor qualidade de vida no teletrabalho.

Segundo Gordia et al. (2011) é muito difícil a mensuração da qualidade de vida, porque se faz necessária a investigação de diversos fatores relativos às condições de vida e ao comportamento humano.

#### **1.3.1 Conceito de Qualidade de Vida**

O trabalho não pode consumir o indivíduo intensamente para não comprometer as relações familiares. O desequilíbrio entre a vida pessoal e profissional pode ter implicações negativas para a saúde física, emocional, bem-estar psicológico e qualidade de vida. A flexibilidade do teletrabalho, em oposição ao trabalho tradicional, é a melhor integração do trabalho com família, fazendo com que o desenvolvedor de software possa conciliá-la com as suas responsabilidades profissionais, sem ter que se deslocar até o escritório. Gordia et al. (2011) sugerem



que, a partir desse equilíbrio pessoal e interior, as relações interpessoais agreguem qualidade e busque uma harmonia com o meio ambiente.

Estudos de Polzin, Chu e Godfrey (2014), preveem que, em torno de 2026, se viverá uma era com mais qualidade de vida, onde a necessidade de um veículo próprio será minimizada devido ao grande impacto financeiro, aliado ao aumento do uso da tecnologia e da migração das pessoas para o subúrbio por falta de habitação nos grandes centros. O teletrabalho será um grande aliado na manutenção da qualidade de vida das futuras gerações. Nas gerações atuais, os indivíduos optam pelo teletrabalho porque tem outro objetivo em mente como, por exemplo, fazer uma graduação, ficar mais perto dos filhos, passar mais tempo com a família ou se recuperar de uma doença. O teletrabalho facilita o balanceamento entre o trabalho e os compromissos familiares (VAN SELL; JACOBS, 1994).

### 1.3.2 Stress com o Transporte

Um dos maiores benefícios do teletrabalho é a diminuição do stress com o transporte de casa até o escritório e vice-versa. Segundo Van Sell e Jacobs (1994), o dia de trabalho para milhões de pessoas, no horário de pico, é estressante por causa das estradas sobrecarregadas de carro, usando caros combustíveis fósseis que poluem o ar e congestionam os grandes centros urbanos, além do alto custo dos estacionamentos. Todo esse congestionamento é devido ao pouco investimento de transportes de massa para diminuir a quantidade de carros nas ruas e estradas.

Dados da Sociedade Brasileira de Teletrabalho e Teleatividades (SOBRATT, 2016) relatam que um dos principais objetivos das empresas na implantação do teletrabalho é resolver problemas como o tempo de locomoção do funcionário até o trabalho. De Masi (2014) menciona os benefícios do teletrabalho para a sociedade: redução do volume de trânsito, redução da poluição e das despesas de manutenção viária e eliminação das horas de pico com mais trabalhadores fora do escritório. Portanto, o benefício percebido pelos trabalhadores com a diminuição do stress causado pelo trânsito e pelo deslocamento até o escritório é um fator importante. A empresa deve identificar os funcionários que moram longe do escritório, em bairros distantes ou até em outras cidades para priorizá-los no teletrabalho.

“A tranquilidade de não precisar enfrentar o deslocamento diário para o trabalho significa vantagem inquestionável para quem está no teletrabalho. Além de não haver perda de tempo e nem cansaço físico e mental, com as horas gastas no trânsito” (NOHARA et al., 2010, p.19).

### 1.3.3 Tempo para o Lazer

Outra grande vantagem do teletrabalho é o maior tempo para o lazer. Estudo da SOBRATT (2016) revelou que 85% das empresas praticantes do teletrabalho apontaram como principal ganho em relação à prática, o aumento da satisfação e engajamento de colaboradores.

A troca do local de trabalho do escritório pela residência leva o indivíduo à necessidade de reciclar os hábitos pessoais e familiares (DE MASI, 2014). Com o aumento do tempo livre, um novo espaço e a disponibilidade para o lazer se abre com o que antes era utilizado no deslocamento para o escritório, e esse tempo deve ser utilizado preferencialmente para atividades que levem ao bem-estar físico e mental do trabalhador e da sua família, como as atividades físicas e culturais. Quando o trabalho remoto ocorre efetivamente, demora um pouco para a pessoa saber como usar esse tempo livre. Às vezes ele é utilizado para atividades que anteriormente eram feitas à noite ou no final de semana, ou até para o cuidado com a casa e com a família. Segundo De Masi (2014), deve haver uma grande revolução mental no homem pós-industrial para concentrar os seus esforços na realização de um grande pacto social, capaz de assegurar a todos uma vida mais longa e de melhor qualidade.

### 1.3.4 Equilíbrio entre a Vida Profissional e a Vida Familiar

Pesquisa realizada por Barros e Silva (2010) identifica que os trabalhadores têm a percepção que os benefícios superam as reduções de custos do trabalho em casa. Um dos benefícios que mais se destacou entre as vantagens percebidas foi o sentimento de maior qualidade de vida, principalmente quando se percebe melhoria das relações em família.

Barros e Silva (2010) citam três elementos balizadores das percepções dos indivíduos acerca de sua condição: as consequências que o teletrabalho traz para o seu desempenho profissional e para as suas expectativas sobre a relação de trabalho com a empresa; os resultados para a sua relação com o trabalho; e os significados para a sua vida pessoal e para as suas relações sociais e em família.

Em relação ao primeiro elemento balizador: as consequências que o teletrabalho traz para o seu desempenho profissional e para as suas expectativas sobre a relação de trabalho com a empresa, os teletrabalhadores identificaram que o ambiente de casa, mais relaxado e agradável, estimula a criatividade, mas, também, destacaram as dificuldades de comunicação e de integração e menor visibilidade. Há situações em que a distância física e a comunicação restrita ao meio eletrônico criam dificuldades como a de contatar pessoas da empresa quando é preciso, prejudicando o andamento do trabalho (BARROS; SILVA, 2010).

Quanto ao segundo elemento balizador, os resultados para a sua relação com o trabalho, ressalta-se o trabalho mais prazeroso, sendo que o ideal seria a coexistência das vantagens do teletrabalho, como a flexibilidade dos horários e a presença física no escritório, intercaladamente.

Já o terceiro elemento balizador é considerado o mais importante, pois os indivíduos conseguem gerir melhor os dilemas decorrentes da necessidade de equilibrar o trabalho e a vida pessoal, estando mais presentes e podendo participar da rotina familiar, como o café da manhã, levar os filhos para a escola, dormir um pouco mais, conversar com os vizinhos e outras atividades familiares.

### 1.3.5 Diferenças de Gênero no Teletrabalho

Historicamente, o trabalho remunerado e não remunerado coexistiu em casa. Com o advento da Revolução Industrial, no entanto, o trabalho mais remunerado tornou-se espacialmente separado da produção doméstica. Ao reintroduzir o emprego remunerado no lar, o trabalhador deve enfrentar tensões entre estruturas de tempo simultâneas, complexas e às vezes concorrentes. Portanto, a oportunidade de que a estrutura do tempo flexível do teletrabalho permita tomar decisões temporárias de acordo com o trabalho de um indivíduo, o cuidado e as prioridades pessoais podem ajudar a facilitar sua resolução de experiências temporais diversas e concorrentes (HILBRECHT et al., 2008, p.474).

Van Sell e Jacobs (1994) sugerem que há um conflito em casa com as mulheres teletrabalhadoras, porque elas gastam mais tempo que os homens nos afazeres domésticos e são mais solicitadas pelos filhos, diminuindo a concentração nas atividades do trabalho. As mulheres com filhos pequenos e que fazem teletrabalho relatam a dificuldade em conciliar as horas de trabalho com a família, aproveitando o horário em que as crianças estão na escola ou quando elas estão dormindo, tendo que interromper as atividades em função do tempo dos filhos e dificultando o foco no trabalho (HILBRECHT et al., 2008).

Em razão de a mulher acumular mais atividades domésticas do que o homem, a preferência pelo teletrabalho continua sendo feminina. Os homens dificilmente aumentam a sua participação nas tarefas domésticas quando estão trabalhando em casa, enquanto a mulher tende a dividir o seu tempo entre o trabalho e as atividades domésticas e com os filhos. A mulher utiliza mais o tempo em que os filhos estão na escola para trabalhar (SULLIVAN; LEWIS, 2001).

Verifica-se que as mulheres da Geração Z, nascidas após 1990 já mudaram este conceito de que as tarefas domésticas e com os filhos sejam responsabilidades únicas do sexo feminino. Elas tiveram um número menor de filhos, em razão da dedicação à carreira e, geralmente, dividem as tarefas com os maridos, quando são casadas.

As preferências para o teletrabalho diferem de acordo com o sexo, conforme relataram Sullivan e Lewis (2001, p.123):

Cuidar das crianças é a maior motivação para as mulheres optarem pelo teletrabalho, mas não do homem. O cuidado com o lar é considerado tarefa feminina e na maioria das vezes a mulher acumula o trabalho com a casa e com o trabalho e não recebe por isto.

Em relação ao teletrabalho e a mulher com filhos pequenos, ela tem maior interferência no trabalho em casa do que as mulheres sem filhos ou com filhos maiores (SULLIVAN; LEWIS, 2001), sendo que o ideal é a criação de um ambiente apartado, um escritório em que se possa desenvolver as atividades profissionais sem se envolver no dia a dia da família, tendo ajuda de familiares, se necessário, para a separação do trabalho-família. O estudo de Sullivan e Lewis (2001, p.123) também indica que “trabalhar em casa pode afetar a vida dos corresidentes e pode ser a fonte de um conflito familiar”.

A flexibilidade do teletrabalho é considerada a melhor integração do trabalho com as necessidades familiares, fazendo com que a mulher possa conciliá-las com as suas responsabilidades profissionais sem ter que se deslocar até o escritório. (HILBRECHT et al., 2008).

## 1.4 Engenharia de Software

A engenharia de software não se preocupa apenas com os aspectos técnicos do desenvolvimento de software, mas, também, com atividades como o gerenciamento de software e o desenvolvimento de ferramentas, métodos e teorias para apoiar a produção de software, visando à obtenção de resultados com qualidade dentro do cronograma e do orçamento (SOMMERVILLE, 2011). Em 1970, quando o *mainframe* e as linguagens de computadores de grande porte como o *COmmon Business Oriented Language* (COBOL) ficaram populares, os processos da engenharia de software foram se solidificando e, algumas metodologias prescritivas foram desenhadas para levar a um processo contínuo de aperfeiçoamento. Pressman (2011) entende que a engenharia de software é uma tecnologia em camadas com foco na qualidade total, onde o alicerce é a camada de processo.

### 1.4.1 Processo de Desenvolvimento de Software

Este tópico descreve o conceito dos processos de desenvolvimento de software, suas fases, e a metodologia utilizada pelos desenvolvedores no contexto desta pesquisa.

O software é visto hoje como elemento essencial para os negócios, porque afeta praticamente todos os aspectos da vida das pessoas, sendo que é considerado o próprio negócio em muitas empresas. Ele sofreu a mais rápida de todas as evoluções desde os seus primórdios em 1950 e se tornou a força motriz por trás da revolução do computador pessoal (PRESSMAN, 2011).

O software é um produto que os desenvolvedores constroem para serem executados a partir de computadores (desktop), celulares (mobile) ou *mainframes*,

que também são conhecidos como “computadores de grande porte” ou “alta plataforma”; executam milhões de instruções por segundo e são utilizados em grandes empresas como bancos e órgãos governamentais.

Um processo de software é um conjunto de atividades relacionadas que levam à produção de um produto de software e devem incluir quatro atividades fundamentais: i) especificação; ii) projeto e implementação; iii) validação, e iv) evolução de software (SOMMERVILLE, 2011).

Os principais modelos de desenvolvimento de software usados no passado, como o modelo em cascata e o espiral, e o mais utilizado atualmente, o Scrum (método ágil), são descritos no Quadro 9.

**Quadro 9 – Principais Metodologias de Desenvolvimento de Software**

Metodologia	Características
Cascata ( <i>Waterfall</i> )	Nos anos de 1970, com a necessidade de desenvolver grandes sistemas computacionais, o autor propôs a criação de um processo organizado sequencialmente com diversas fases bem definidas, são elas: Requisitos do Sistema, Requisitos do Software, Análise, Desenho do Programa, Codificação, Testes e Operação. O autor nunca chamou seu modelo de cascata, este nome foi popularizado posteriormente devido ao formato de cascata de seu diagrama, onde a fase seguinte do processo somente pode ser executada após o término da fase anterior (ROYCE, 1970).
Modelo V ( <i>V-Model</i> )	Este modelo é uma variação do modelo cascata e foi originalmente desenvolvido pelas Forças Armadas da Alemanha, em 1979. Seu objetivo principal é relacionar as atividades de desenvolvimento de software com as atividades de garantia da qualidade (BUCANAC, 1999).
Espiral ( <i>Spiral</i> )	Processo de desenvolvimento de software orientado a risco, criado em 1988. Seu autor propõe uma espiral onde cada ciclo da espiral representa uma fase distinta do processo. Dessa forma, o ciclo mais interno está preocupado com a Viabilidade do Sistema, o ciclo seguinte com a Definição dos Requisitos, o próximo ciclo com o Desenho do Sistema e assim por diante. A cada novo ciclo, as atividades de gerenciamento de risco são revisitadas (BOEHM, 1988).
Scrum	Concebido inicialmente em 1990, por Jeff Sutherland, evoluiu posteriormente com a contribuição de Ken Schwaber e Mike Beedle. Os princípios do <i>Scrum</i> são consistentes com o manifesto ágil e são usados para orientar as atividades de desenvolvimento em um processo iterativo, onde cada ciclo do processo é chamado de <i>Sprint</i> . Enfatiza o uso de um conjunto de padrões de processos de software que provou ser eficaz para projetos com prazos de entrega apertados e requisitos críticos de negócio (PRESSMAN, 2011).

UP – Processo Unificado	Processo de Software orientado por casos de uso, centrado na arquitetura, iterativo e incremental, projetado como um arcabouço para métodos e ferramentas <i>Unified Modeling Language</i> (UML)
XP – Programação Extrema	O trabalho seminal sobre o tema foi escrito em 1999. Emprega uma abordagem orientada a objetos como seu paradigma de desenvolvimento preferido e envolve um conjunto de regras e práticas constantes no contexto de quatro atividades metodológicas iterativas: Planejamento, Projeto, Codificação e Testes. O autor define um conjunto de cinco valores que estabelece as bases para todo trabalho realizado como parte da XP: Comunicação, Simplicidade, Feedback, Coragem e Respeito (PRESSMAN, 2011).

Fonte: Adaptado de Terlizzi e Biancolino (2014).

Os projetos de software das amostras deste estudo utilizaram o modelo em cascata, que é um modelo dirigido a planos; em princípio, todas as atividades do processo devem ser planejadas antes de se começar a trabalhar com elas (SOMMERVILLE, 2001). Os artefatos das amostras também foram selecionados na fase de implementação, na qual o projeto do software foi desenvolvido como um conjunto de programas ou unidades de programas e o teste unitário envolveu a verificação de que cada unidade atendeu a sua especificação.

No contexto deste trabalho, o processo de desenvolvimento de software reúne instruções e orientações relacionadas às atividades baseadas em disciplinas da Engenharia de Software e de normativos internacionais (NBR ISO/IEC 12207, 15504[5], 9126, IEEE 829, IEEE 830 e ISO/IEC 14764), além do modelo de referência do MPS.BR – Melhoria do Processo de Software Brasileiro.

#### 1.4.2 Métricas de Software

Este tópico explica o uso da métrica no desenvolvimento de software. A métrica utilizada no banco, objeto de estudo de campo desta pesquisa, Unidades de Serviço de Tecnologia de Informação (USTI) segue descrita no próximo capítulo sobre a metodologia e foi usada para medir a variável dependente produtividade.

“Métricas de processo e de projeto de software são medidas quantitativas que permitem ter ideia da eficácia do processo de software” (PRESSMAN, 2011, p. 584). As métricas de processos devem ser medidas a partir de métodos automatizados e diários, com comparações históricas e precisas que serão posteriormente divulgadas

para todas as áreas da tecnologia e da empresa. A divulgação e o feedback dos intervenientes são importantes para verificar o sucesso na implantação do produto ou processo. Já a métrica de projeto é medida para verificar as falhas no processo de desenvolvimento, eliminando-as para que a entrega seja feita no prazo e com o custo planejado. Ainda segundo Pressman (2011), ao coletar e analisar os dados de produtividade deve-se comparar com médias anteriores para determinar se ocorreram melhorias de qualidade e de produtividade, além da detecção de problemas, de modo que soluções possam ser desenvolvidas e que o processo de software possa ser melhorado. A comparação das médias atuais com as anteriores é mais bem visualizada por meio de gráficos autoexplicativos.

Pressman (2011) também cita a resistência por parte dos desenvolvedores na coleta de medidas de software, contudo, sugere que se não for medido o produto de software, não haverá forma real de determinar se há melhora; e se nada estiver melhorando, muita coisa estará perdida.



## 2 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa aplicada quantitativa descritiva, por meio de um estudo de campo em um banco que implantou um projeto piloto de teletrabalho com os desenvolvedores de software da Diretoria de Tecnologia. É quantitativa por empregar a quantificação tanto na coleta das informações quanto no seu tratamento e comparar as respostas com o referencial teórico presente na literatura (VAN SELL; JACOBS, 1994). A análise deste estudo é do tipo descritivo, pois se limita a descrever e analisar os resultados, sem explorar e intervir em suas causas.

### 2.1 Estudo de Campo

O banco alvo do estudo foi selecionado de forma não aleatória, mas, o convite para participar da pesquisa atendeu a condição de possuir um projeto de teletrabalho para o desenvolvimento de software, com resultados já alcançados. Trata-se de um grande banco brasileiro e que manifestou o desejo do compromisso da não divulgação do seu nome.

O banco em questão está listado no *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) da Bolsa de Valores de Nova Iorque – New York Stock Exchange (NYSE) e possui agências no Brasil e em outros países. Em São Paulo, possui uma gerência de tecnologia com funcionários que fazem a análise, construção, testes e manutenção de sistemas. As equipes são divididas e, em média, possuem 10 funcionários por equipe e um gerente. Os projetos de sistemas podem utilizar funcionários de várias equipes, de acordo com o conhecimento necessário para construí-los. As linguagens de programação utilizadas para a construção dos sistemas em *mainframe* são variadas e as principais são: *COmmon Business Oriented Language* (COBOL), Java, Java Script e *HyperText Markup Language* (HTML), Natural, *Procedures Job Control Language* (JCL) e o Banco de Dados DB2, que é Sistema Gerenciador de Banco de Dados Relacionais, da *International Business Machine* (IBM).

Para o estudo de campo foi considerado o espaço de trabalho no escritório da gerência de tecnologia em São Paulo (para os desenvolvedores em regime

presencial) e na residência (quando em regime de teletrabalho), ambos em horário parcial (6hs/dia), tipo de trabalho assalariado e competências requeridas de desenvolvedor de software em linguagem de programação *mainframe* (computadores de grande porte). Os teletrabalhadores ficam quatro dias por semana em casa e um dia presencial, no escritório do banco. Na época deste estudo, não era permitido aos funcionários realizarem horas extras e também não recebiam ganho extra por produtividade.

## **2.2 Questionário da Pesquisa *Survey***

A metodologia é composta por uma pesquisa *Survey* que, quanto ao seu propósito, é classificada como descritiva por buscar situações, interesses, atitudes ou opiniões, verificando se a percepção dos fatos está ou não de acordo com a realidade (FREITAS et al., 2000). Quanto ao momento, a coleta de dados é definida como corte-transversal, ocorrendo em um só período.

A amostra não probabilística é obtida a partir de algum tipo de critério e nem todos têm a mesma chance de ser selecionados, o que torna os resultados não generalizáveis (FREITAS et al., 2000). Este tipo de amostra pode ser conveniente quando os respondentes são de um grupo específico.

Foram considerados para a aplicação do questionário cinquenta e um funcionários (51) da área de Tecnologia da Informação (TI) do banco que participaram do projeto de teletrabalho durante dezoito meses, de julho de 2015 a janeiro de 2017.

### **2.2.1 Confiabilidade do Questionário – Alfa de Cronbach**

Foi utilizado o coeficiente Alfa de Cronbach para estimar a confiabilidade do questionário aplicado. Apresentado por Lee J. Cronbach, em 1951, o Alfa de Cronbach é uma medida de confiabilidade que varia de 0 a 1, sendo os valores de 0,60 a 0,70 considerados o limite inferior de aceitabilidade (ALMEIDA; SANTOS; COSTA, 2010).

O coeficiente Alfa de Cronbach é calculado por meio da seguinte equação:

$$\alpha = \frac{\frac{k}{k-1} [\sigma_{\tau}^2 - \sum_{i=1}^k \sigma_i^2]}{\sigma_{\tau}^2} \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

$k$  = número de questões consideradas, maior que 1;

$\sigma_i^2$  = é a variância da soma de cada coluna de X (variância dos itens);

$\sigma_{\tau}^2$  = é a variância da soma de cada linha de X (variância dos sujeitos)

A medida de confiabilidade do questionário deste estudo foi calculada com a ferramenta de planilhas para organização dos dados do Microsoft Excel, por meio da tabulação dos itens (questões do questionário) dispostos nas colunas e os sujeitos (respondentes), dispostos em linhas. Foram calculadas as variâncias dos itens e dos sujeitos para resultar no valor de confiabilidade do questionário.

### 2.2.2 Estrutura do Questionário

O questionário aplicado é composto de doze questões e afirmações: as quatro primeiras são perguntas relacionadas ao perfil do respondente; quatro são afirmações sobre a percepção do desenvolvedor quanto às condições no teletrabalho; três são afirmações sobre a percepção do desenvolvedor quanto à produtividade no teletrabalho e uma é afirmação sobre a percepção do desenvolvedor quanto à qualidade de vida. Todas as afirmações foram extraídas do referencial teórico.

O Quadro 10 contém as questões da *Survey* referente ao perfil dos respondentes.

**Quadro 10 – Questões do Perfil dos Respondentes**

Área	Palavra-Chave	Nº	Conceito-chave
Perfil dos respondentes	Perfil	1	Qual o seu sexo?
	Função	2	Qual a sua função no banco?
	Tempo na função	3	Qual o seu tempo em meses na função de Analista de TI? (Considerar os bancos incorporados)
	Formação	4	Qual a sua formação acadêmica?

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

O perfil dos respondentes é necessário para a análise dos resultados, para a comparação com outras questões da *Survey* e também para compor o resultado das medidas das amostras quantitativas. As respostas possíveis para as questões propostas são:

1. Qual o seu sexo?

R: Feminino / Masculino

2. Qual a sua função no banco?

R: Analista de TI A (sênior) / Analista de TI B (pleno) / Analista de TI C (júnior).

3. Qual o seu tempo em meses na função de Analista de TI (incluindo o tempo de bancos incorporados).

R: Esta resposta será informada pelo respondente e composta pelo tempo total na função de desenvolvedor, incluindo o tempo em empresas anteriores.

4. Qual a sua formação acadêmica?

R: Superior incompleto, superior completo (tecnólogo), superior completo (bacharelado/licenciatura), especialização (Lato Sensu/MBA), Mestrado (Stricto Sensu) e doutorado (Stricto Sensu). Nesta opção o respondente poderá informar outra formação acadêmica que não consta na lista.

Para a construção do questionário foi utilizado o *LimeSurvey*, que é um software livre para aplicação de questionários online. A escala para as respostas das questões que não são do perfil é do tipo Likert, desenvolvida por Rensis Likert em 1932, que é um conjunto de itens apresentados como afirmações para mensurar a reação do sujeito com questões fechadas e predefinidas com base na revisão da literatura deste estudo.

A escala tipo Likert deste questionário foi definida em seis pontos, onde 0 = não sei, 2 = discordo totalmente, 4 = discordo parcialmente, 6 = indiferente, 8 = concordo parcialmente e 10 = concordo totalmente. A escala Likert original contém cinco pontos. Como foi incluído o ponto neutro 'Não sei', a escala ficou com seis pontos, portanto ela corresponde à escala de tipo Likert (DALMORO; VIEIRA, 2013).

A coleta de dados deste estudo foi feita no local em que os participantes vivenciam a questão ou problema que está sendo estudado, ou seja, o seu ambiente natural, que, segundo Creswell (2010), a ideia que está por trás da pesquisa é a seleção intencional dos participantes e locais. Uma notificação preliminar foi realizada por telefone para os gestores dos participantes e, em seguida, enviado um e-mail com a apresentação da pesquisa e o link do *LimeSurvey*, local de cadastro do questionário. O acesso ao *LimeSurvey* só pode ser realizado internamente na intranet do banco e foi realizada no mês de fevereiro de 2018.

### **2.3 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto às Condições no Teletrabalho**

Para validar o estudo sobre as condições no teletrabalho, primeiro constructo do *Framework*, foram feitas quatro afirmações, que podem ser verificadas no Quadro 11.

**Quadro 11 – Afirmações sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto às Condições no Teletrabalho**

Área	Variáveis	Nº	Questão	Autor (es)
Condições para o teletrabalho	Escolha	5	Eu optei por fazer teletrabalho.	Gaspar et al. (2011)
	Aptidões	6	Considero que tenho o perfil exigido para o teletrabalho (Autonomia, disciplina e automotivação)	
	Apoio da empresa	7	A empresa presta o apoio necessário para eu realizar o teletrabalho	
	Ambiente doméstico	8	Tenho um local isolado para trabalhar em minha residência.	Sullivan e Lewis (2001)

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

As respostas das afirmações de nº 5 ao nº 8 foram utilizadas para responder à H<sub>1</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva das condições para o teletrabalho (os desenvolvedores de software optaram pelo teletrabalho, possuem as aptidões necessárias para realizá-lo, acessam remotamente o ambiente tecnológico da empresa a partir da sua residência com infraestrutura operacional e tecnológica e recebem o apoio necessário da empresa).

## 2.4 Cálculo da Produtividade Individual

Para o cálculo da produtividade individual, segundo constructo do framework, foram utilizadas amostras baseadas em fontes de dados primários – registro de horas e medições dos artefatos de seis projetos realizados no banco, coletados nos anos de 2015, 2016 e 2017 e são relativos à construção de artefatos em linguagem de programação *mainframe*, nos quais foram verificadas as relações e associações entre variáveis dependentes e independentes.

Foi utilizada a Amostragem por Conglomerados (AC), onde a população é dividida em subpopulações (conglomerados). As amostras dos seis projetos foram divididas em duas amostras distintas (estão no teletrabalho e não estão no teletrabalho). Todos os indivíduos nos conglomerados selecionados são observados e tal procedimento amostral é adequado quando é possível dividir a população em

um grande número de pequenas subpopulações (FARBER; LARSON, 2016).

Após a análise das amostras, os dados extremos foram retirados em função das mesmas distorcerem a amostra e o desvio padrão. Os dados extremos representam as horas de codificação realizadas 100% acima ou abaixo do esperado, em razão da facilidade ou dificuldade na construção do artefato.

#### 2.4.1 Tamanho da Amostra

A determinação do tamanho de uma amostra é de grande importância, porque amostras desnecessariamente grandes acarretam desperdício de tempo e dinheiro e amostras excessivamente pequenas podem levar a resultados não confiáveis (FARBER; LARSON, 2016). Para uma estimativa da média populacional a partir de uma amostra com o tamanho mínimo confiável, foi utilizada a seguinte fórmula:

$$n = \left( \frac{Z_{\sigma/2} \cdot \sigma}{E} \right)^2 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde

$n$  = número de artefatos da amostra;

$Z_{\sigma/2}$  = grau de confiança desejado;

$\sigma$  = desvio padrão da amostra;

$E$  = margem de erro, que identifica a diferença máxima entre a média amostral e a verdadeira média populacional.

Para a estimativa do tamanho da amostra deste estudo foi considerado o grau de confiança de no mínimo 93% da amostra.

#### 2.4.2 Dados das Amostras da Pesquisa

As amostras contêm o registro de horas na codificação de artefatos dos seis projetos e foram divididas em duas amostras: a primeira com os registros dos desenvolvedores que atuam no modo presencial e a segunda com os registros dos desenvolvedores que atuam no teletrabalho. Os atributos são os mesmos para as

duas amostras e foram registrados pelos analistas ao término da codificação e teste unitário do artefato, exceto o item f, que foi calculado:

a) Nome do artefato – Nome do artefato que foi implementado no projeto de software.

b) Tipo do programa – Os programas codificados podem ser novos ou alterados.

c) Complexidade do artefato – São características intrínsecas que determinam o grau de complexidade e a estimativa de esforço associada à sua elaboração. A complexidade do artefato pode ser simples, média e complexa.

d) USTI – Unidade de Serviço de TI. São as horas estimadas médias para a construção do artefato, a partir do Guia de Métricas de Serviços do Banco (subcapítulo 2.4.3).

e) Quantidade de horas realizadas – As horas efetivamente utilizadas para a construção do artefato.

f) Produtividade – Variável dependente calculada (subcapítulo 2.4.4).

g) Nome do analista – Nome do desenvolvedor que implementou o artefato (descaracterizado para não o (a) identificar).

h) Tempo na função em meses – Variável independente. Quantidade de meses na função de desenvolvedor de sistemas. Também pode ser chamada de “experiência profissional”.

i) Conhecimento prévio no sistema – Variável independente. Informação se o analista já trabalhou e conhece o sistema do projeto da amostra deste estudo. Para fins estatísticos, o SIM foi convertido para 1 (um) e o NÃO foi convertido para 0 (zero).

j) Realiza Teletrabalho – Variável independente. Informa se o analista realiza as suas funções no teletrabalho (S = SIM / N = NÃO). Para fins estatísticos, o SIM foi convertido para 1 (um) e o NÃO foi convertido para 0 (zero).



### 2.4.3 Guia de Métricas de Serviços de TI

Para este estudo foi utilizada a métrica USTI – Unidade de Serviço de Tecnologia de Informação, definida no “Guia de métricas de serviços do Banco”, que estima o tempo para a construção de todos os artefatos que podem ser produzidos e determina os esforços relativos ao serviço de desenvolvimento e manutenção de software, tendo em vista as instruções normativas internas e as recomendações de órgãos reguladores.

Em geral, os produtos dos serviços de software são conhecidos como artefatos, portanto, os artefatos são os resultados tangíveis dos serviços de desenvolvimento e manutenção de software que consta no Guia de Métricas de Serviços do banco. Por sua vez, para cada artefato, foram descritas características intrínsecas que determinaram o grau de complexidade e a estimativa de esforço associada à sua elaboração. A estimativa de esforço utilizada baseia-se no histórico de produtividade da Diretoria de Tecnologia e a utilização de serviços previamente medidos levou à criação de uma unidade de referência denominada “Unidade de Serviço de TI” (USTI).

A unidade de referência adotada em horas se baseia em cinco elementos principais: complexidade, esforço, tempo, produtividade e qualificação da mão de obra.

A quantidade de unidades em horas corresponde ao esforço estimado para realizar a tarefa, cujo resultado é um artefato, ou realizar a “atividade correlacionada” que possui um resultado evidenciado (por exemplo, a codificação de um programa). Essa quantidade de unidades é a USTI utilizada na amostra desta pesquisa. Para cada registro de artefato construído ou alterado é referenciada a USTI estimada para a construção que, posteriormente, foi utilizada para medir a produtividade individual do desenvolvedor.

Para este estudo, foi utilizada a atividade “Implementar Unidades” com os artefatos “código fonte”, que são conhecidos tecnicamente como “objetos de software” (telas, programas, sub-rotinas, etc.), produzidos na plataforma tecnológica *mainframe*.

Para ser aceito, o objeto de software tem que estar funcional, padronizado e testado. Os objetos utilizados nas amostras são dos tipos:

a) Mapa – Mapa de interface dos módulos utilizados em programas da Linguagem Natural. São consideradas para este tipo de artefato as complexidades baixa, média e alta.

b) Área de dados (*Book, local, global e parameter*) – Área que contém o nome, tamanho e tipo dos dados utilizados pelos programas. São consideradas para este tipo de artefato as complexidades baixa e alta.

c) Programas nas linguagens COBOL e Natural – Programas (módulos) codificados. São consideradas para este tipo de artefato as complexidades baixa, média e alta.

d) Procedures – Conjunto de comandos para a execução do programa em lote (*batch*). A quantidade de USTI é calculada por *step*.

e) Documentação de procedures – Documentação das procedures com informações para o processamento. São consideradas para este tipo de artefato as complexidades baixa, média e alta.

f) Cardlib – Comandos utilizados na procedure, como nome do programa ou instruções da linguagem SORT, uma linguagem usada no *mainframe* para batimento e ordenação de arquivos. São consideradas para este tipo de artefato as complexidades baixa e alta.

#### 2.4.4 Cálculo da Variável Dependente Produtividade

A produtividade individual foi calculada baseada nas horas estimadas e nas horas realizadas da codificação de um artefato. As horas estimadas são definidas pelo Guia de Métricas do banco em USTI e as horas realizadas (HR) são as horas que o desenvolvedor registrou na planilha de registro do projeto, após a finalização da codificação e teste unitário do artefato, que são consideradas as amostras da pesquisa.

A variável dependente produtividade (P) foi calculada a partir da seguinte equação:

$$P = \left(1 - \left(\frac{HR}{USTI}\right)\right) * 100 \quad \text{Eq. (3)}$$

A Eq. (3) mostra o cálculo da variável P (Produtividade), resultado da divisão das horas realizadas divididas pelas horas estimadas, subtraídas de 1, com medida de valor em percentagem. Os valores possíveis de P são:

1.  $P > 0$  – Variável produtividade maior que zero

Quanto maior o resultado da equação, maior a produtividade individual, significando que o tempo de codificação foi menor.

Exemplo: Um tempo de produtividade igual a 50% indica que o tempo realizado para a codificação foi 50% maior que o tempo estimado (USTI). Se a USTI para a codificação do artefato era de 2h e foi realizada em 1h, significa que o mesmo foi construído em um tempo menor, com 50% de produtividade.  $P = (1 - (1/2)) * 100$ ;  $P = 50\%$ .

2.  $P = 0$  – Variável produtividade igual a zero

O resultado zero indica que não houve ganho de produtividade; o tempo realizado na construção do artefato foi o mesmo do tempo estimado.

Exemplo: Um tempo de produtividade igual a 0% indica que o tempo realizado para a codificação foi o mesmo tempo que o estimado. Se a USTI para a codificação do artefato era de 2h e foi realizada em 2h, significa que foi construído no mesmo tempo, com 0% de produtividade.  $P = (1 - (2/2)) * 100$ ;  $P = 0\%$ .

3.  $P < 0$  – Variável produtividade menor que zero

O resultado negativo indica que houve baixa produtividade, mais horas foram utilizadas na construção do artefato do que o estimado.

Exemplo: Um tempo de produtividade igual a -50% indica que o tempo de codificação realizado foi maior que o estimado. Se a USTI para a codificação do artefato era de 2h e foi realizado em 3h, significa que o mesmo foi construído em um tempo maior, com -50% de produtividade.  $P = (1 - (3/2)) * 100$ ;  $P = -50\%$ .

Nesta pesquisa, o local de trabalho (presencial ou teletrabalho) é uma variável independente. A produtividade é considerada uma variável dependente, e foi testada (avaliando) se ela tem um comportamento diferente quando varia o local de trabalho.

Os cálculos estatísticos do Quadro 12 foram feitos para a análise quantitativa da produtividade dos registros das amostras.

**Quadro 12 – Cálculos Estatísticos para a Análise Quantitativa da Produtividade dos Registros das Amostras**

Nome	Descrição
Média Aritmética	Medida de tendência central da variável produtividade.
Mediana	Valor central da amostra ordenada.
Desvio Padrão	Grau de dispersão da coleta em relação à média.
Intervalo de Confiança (IC)	É utilizado para se inferir o valor da média da População.
IC Mínimo	Valor menor do IC, representativo da média da População.
IC Máximo	Valor maior do IC, representativo da média da População.
Erro Máximo Considerado	Grau de confiança considerado (mínimo de 93% da amostra).

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

#### 2.4.5 Coeficiente de Correlação de Pearson

O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar a correlação da variável dependente “produtividade” com as variáveis independentes “tempo na função de desenvolvedor em meses” e “conhecimento prévio no sistema”. As variáveis independentes afetam a produtividade individual e contaminam a relação local de trabalho/produtividade.

O coeficiente de correlação de Pearson mede o grau da correlação (e a direção dessa correlação - se positiva ou negativa) entre duas variáveis de escala métrica que podem assumir valores entre -1 e 1. Se o coeficiente for igual a 1, significa que há uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis, isto é, se uma variável aumenta, a outra variável aumenta, se uma variável diminui, a outra variável diminui. Para uma correlação negativa entre as variáveis, se uma aumenta,

a outra sempre diminui (FARBER; LARSON, 2016).

A fórmula do coeficiente de correlação de Pearson é calculada a partir dos valores das variáveis x e y: Sejam  $x_i$  e  $y_i$  os valores das variáveis x e y,  $\bar{x}$  e  $\bar{y}$  são respectivamente as médias dos valores  $x_i$  e  $y_i$ , de acordo com a fórmula do coeficiente de correlação de Pearson Eq. (4):

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}} \quad \text{Eq. (4)}$$

Existe correlação entre duas ou mais variáveis quando as alterações sofridas por uma são acompanhadas por modificações (para mais ou para menos) nas outras. Ou seja, no caso de duas variáveis x e y os aumentos (ou diminuições) em x correspondem a aumentos (ou diminuições) em y. Os valores calculados para a verificação da correlação variam de -1 a +1, conforme o Quadro 13.

**Quadro 13 – Valores das Correlações de Pearson**

Valor calculado	Descrição
+1	Correlação positiva perfeita
+0,70 a +0,99	Correlação positiva muito forte
+0,50 a +0,69	Correlação positiva substancial
+0,30 a +0,49	Correlação positiva moderada
+0,10 a +0,29	Correlação positiva baixa
+0,01 a +0,09	Correlação positiva ínfima
0,00	Nenhuma correlação
-0,01 a -0,09	Correlação negativa ínfima
-0,10 a -0,29	Correlação negativa baixa
-0,30 a -0,49	Correlação negativa moderada
-0,50 a -0,69	Correlação negativa substancial
-0,70 a -0,99	Correlação negativa muito forte
-1	Correlação negativa perfeita

Fonte: Extraído de Farber e Larson (2016).

A correlação de Pearson dupla é chamada de Ponto Bisserial, que é uma medida estatística que mede a correlação do resultado de um item em particular do teste, com o resultado do teste (isto é, o escore bruto total), sendo, portanto, uma medida da capacidade de discriminação do item em relação ao resultado do teste.

A correlação Ponto Bisserial foi calculada para a verificação da correlação das variáveis independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio no sistema” com a variável dependente “produtividade”.

#### 2.4.6 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto à sua Produtividade no Teletrabalho

O resultado apurado na medida da produtividade individual foi confrontado com o resultado dos respondentes quanto à sua percepção da produtividade no teletrabalho. Para validar este estudo, foram feitas três afirmações que podem ser verificadas no Quadro 14.

**Quadro 14 – Afirmações sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto à sua Produtividade no Teletrabalho**

Área	Variáveis	Nº	Questão	Autor (es)
Produtividade	Comparação	9	Trabalhar em casa aumenta a produtividade devido à diminuição das interrupções	Bailey e Kurland (2002)
	Experiência profissional	10	Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade	Pesquisa
	Conhecimento anterior no sistema	11	Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade	Pesquisa

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

As respostas das afirmações nº 9, 10 e 11 serão utilizadas para responder as hipóteses referentes ao segundo constructo:

H<sub>2</sub>: A produtividade média individual da codificação e teste unitário de software com o teletrabalho é superior ao do desenvolvimento presencial.

H<sub>2.1</sub>: A experiência profissional tem relação positiva com a produtividade individual da codificação e teste unitário de software (Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade).

H<sub>2.2</sub>: O conhecimento anterior do sistema tem relação positiva com produtividade individual na codificação e teste unitário de software (Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade).

## 2.5 Cálculo da Percepção do Desenvolvedor quanto à Qualidade de Vida no Teletrabalho

Para validar o estudo sobre a percepção dos respondentes sobre a qualidade de vida no teletrabalho, terceiro constructo do Framework, foi utilizada a pesquisa *Survey* com uma afirmação, que pode ser verificada no Quadro 15.

**Quadro 15 – Afirmação sobre a Percepção do Desenvolvedor quanto à Qualidade de Vida no Teletrabalho**

Área	Variáveis	Nº	Questão	Autor (es)
Qualidade de vida	Melhora na Qualidade de vida	12	Há melhora na qualidade de vida no teletrabalho (menos stress com o transporte, mais tempo para o lazer e equilíbrio entre a vida profissional e a familiar).	De Masi (2014)

Fonte: Resultado da Pesquisa (2017).

A resposta da questão 12 será utilizada para provar a hipótese: H<sub>3</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva da melhoria da qualidade de vida no teletrabalho (não há stress com o transporte, há mais tempo para o lazer e há equilíbrio entre a vida profissional e a vida familiar).

### 2.5.1 Análise de Correspondência – ANACOR

A Análise de Correspondência (ANACOR) foi utilizada para verificar a correlação da questão 1 (Sexo), com a questão 12 (Há melhora na qualidade de vida no teletrabalho), para responder a hipótese  $H_{3.1}$ : As mulheres percebem maior qualidade de vida que os homens no teletrabalho. O método ANACOR permite a visualização de associações, por meio de mapas perceptuais, que oferecem uma noção de proximidade ou associação de frequências (FÁVERO et al., 2009) e também estudar o comportamento associativo de apenas duas variáveis de cada vez. Ele não permite que sejam feitas inferências para além da amostra estudada, isto é, se um novo indivíduo fosse adicionado, o modelo precisaria ser recalculado (CAZZARI, 2013).

Foi utilizado o valor do Qui Quadrado, simbolizado por  $\chi^2$ , que é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor de dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação entre variáveis qualitativas (CONTI, 2018).

Quando se obtém um valor de  $\chi^2$  significativo, mas, nota-se que a amostra é pequena e/ou a frequência esperada de uma das classes é pequena (menor que 5%), recomenda-se a utilização do teste exato de Fisher, pois produz erro menor que o teste de Qui Quadrado (CONTI, 2018). Comumente, um nível de significância menor que 0,05 (5%) indica que o coeficiente de correlação é significativamente diferente de 0 e que há uma relação linear entre as questões (FÁVERO et al., 2009).



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa foram obtidos por meio da aplicação do questionário entre os dias 29/01/2018 a 16/02/2018 e dos cálculos estatísticos das amostras, que foram comparados com o referencial teórico e discutidos neste capítulo. A análise quantitativa desses resultados, obtidos a partir dos métodos da pesquisa, foi feita para cada um dos três constructos do Framework de pesquisa: condições para o teletrabalho; produtividade e qualidade de vida.

#### 3.1 Análise de Confiabilidade do Questionário – Alfa de Cronbach

Para a análise de confiabilidade do questionário, as respostas foram tabuladas para resultar no coeficiente Alfa de Cronbach, a partir do cálculo da variância das respostas das afirmações (itens) para cada respondente (sujeitos). As questões foram compiladas na Tabela 1, com as seguintes codificações para cada item:

- Q1 - Sexo
  - 1 = Feminino
  - 2 = Masculino
- Q2 - Função
  - 1 = Analista de TI A
  - 2 = Analista de TI B
  - 3 = Analista de TI C
- Q3 - Tempo em meses como desenvolvedor de software
- Q4 - Formação
  - 1 = Superior incompleto
  - 2 = Superior completo (tecnólogo)
  - 3 = Superior completo (bacharelado/licenciatura)
  - 4 = Especialização (Lato Sensu/MBA)
  - 5 = Mestrado (Stricto Sensu)
  - 6 = Doutorado (Stricto Sensu)

- Q5 à Q12 - As respostas foram traduzidas para números, conforme a ordem apresentada na escala tipo Likert:

0 = Não sei

2 = Discordo totalmente

4 = Discordo parcialmente

6 = Indiferente

8 = Concordo parcialmente

10 = Concordo totalmente

O questionário foi enviado para 100 (cem) desenvolvedores de software alvo da pesquisa, sendo que somente 51 (cinquenta e um) responderam. Na Tabela 1 foram tabulados os dados das respostas do questionário para o cálculo do Coeficiente Alfa de Cronbach, para verificar a sua confiabilidade.

**Tabela 1 – Dados Tabulados do Questionário para o Cálculo do Coeficiente Alfa de Cronbach**

Itens / Sujeitos	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12
R1	1	2	10	4	10	10	10	10	10	10	10	10
R2	2	1	260	3	10	10	8	10	10	8	8	10
R3	1	1	240	4	10	10	8	10	8	4	4	8
R4	2	3	54	4	10	10	8	10	10	8	10	10
R5	2	3	60	4	10	10	8	10	10	10	10	6
R6	2	3	120	4	10	10	4	10	10	8	8	10
R7	1	1	173	3	10	10	10	10	10	10	10	10
R8	2	2	119	4	2	10	8	10	10	8	8	10
R9	2	1	157	3	10	10	2	8	10	10	10	10
R10	2	2	72	5	10	10	10	10	10	8	10	10
R11	1	2	119	4	10	10	8	10	10	8	8	10
R12	2	2	98	4	10	8	10	10	8	10	10	10
R13	2	3	115	3	10	10	8	10	10	10	8	10
R14	2	1	180	2	10	10	8	10	10	10	10	10
R15	2	1	390	3	10	10	10	10	10	6	8	8
R16	2	3	100	3	10	10	10	10	10	10	10	10
R17	1	1	9	4	10	10	10	10	10	8	8	10
R18	2	3	24	4	10	10	8	10	10	10	8	10

R19	1	1	25	4	10	10	8	10	10	10	10	10
R20	2	1	276	2	10	10	8	10	10	10	10	10
R21	2	1	18	4	10	10	8	10	10	10	10	10
R22	2	2	204	3	10	10	8	10	10	10	10	10
R23	2	2	111	4	10	10	8	10	10	10	10	10
R24	2	3	4	4	10	10	8	10	10	10	10	10
R25	2	1	120	3	10	10	4	10	10	8	8	10
R26	2	2	60	4	10	10	8	10	10	10	8	10
R27	1	3	147	2	10	8	10	10	10	10	8	10
R28	2	2	183	2	10	10	8	10	10	10	10	10
R29	2	2	204	4	10	10	8	10	8	8	8	10
R30	2	3	108	4	10	10	2	10	8	10	10	10
R31	1	1	9	2	10	10	10	10	10	10	8	10
R32	2	1	300	2	10	10	10	10	10	2	10	10
R33	2	3	108	4	10	10	8	10	10	10	10	10
R34	2	1	118	4	10	10	8	10	8	10	10	10
R35	1	1	240	3	10	10	10	10	10	10	10	10
R36	2	3	120	4	10	10	10	10	10	6	6	10
R37	1	3	119	2	10	10	8	10	10	6	8	10
R38	1	3	75	4	10	10	8	10	10	8	8	10
R39	2	2	25	2	10	10	8	10	10	8	10	10
R40	2	1	8	4	10	10	6	8	8	8	8	10
R41	2	2	117	3	10	10	6	8	10	8	6	10
R42	2	1	40	4	10	10	4	10	10	8	10	10
R43	2	2	86	4	10	10	8	10	10	8	8	10
R44	2	2	184	4	10	10	8	10	6	8	10	10
R45	1	3	59	3	10	10	10	10	10	10	10	10
R46	1	1	112	4	10	10	10	10	10	10	8	10
R47	2	2	82	4	10	8	8	10	10	10	8	10
R48	2	1	120	4	10	10	10	10	8	8	10	10
R49	2	1	120	4	10	8	8	10	8	8	8	10
R50	1	1	114	4	10	10	10	10	10	8	10	10
R51	2	2	84	4	10	10	8	6	10	0	0	10

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

Aplicando-se a fórmula da Alfa de Cronbach da Eq. (1), o resultado foi de **0,89**, o que representa uma consistência interna quase perfeita, conforme o Quadro 16.

**Quadro 16 – Consistência Interna do Questionário segundo o Valor de Alfa de Cronbach**

Valor de Alfa	Consistência Interna
Maior do que 0,80	Quase perfeito
De 0,80 a 0,61	Substancial
De 0,60 a 0,41	Moderado
De 0,40 a 0,21	Razoável
Menor do que 0,21	Pequeno

Fonte: Landis e Koch (1977)

O valor do coeficiente Alfa de Cronbach para as respostas da *Survey* desta pesquisa sendo de 0,89, atende a preferência estabelecida por Streiner (2003), que sugere que os valores do coeficiente estejam entre 0,80 e 0,90.

### 3.2 Perfil dos Respondentes

As respostas referentes ao perfil dos respondentes estão dispostas nas Tabelas de 2 a 5 e foram utilizadas para a correlação com outras questões e para a análise dos resultados.

**Tabela 2 – Questão 1 – Qual o seu Sexo?**

Resposta	Contagem	Percentagem
Feminino (F)	14	27,5%
Masculino (M)	37	72,6%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

A Tabela 2 refere-se à primeira questão, sobre o sexo do respondente, se feminino (F) ou masculino (M) e mostra que a maioria dos respondentes (72,6%) é do sexo masculino.

**Tabela 3 – Questão 2 – Qual a sua função no Banco?**

<b>Resposta</b>	<b>Contagem</b>	<b>Porcentagem</b>
Analista de TI A (Sênior)	21	41,2%
Analista de TI B (Pleno)	16	31,4%
Analista de TI C (Júnior)	14	27,5%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

O plano de funções do banco permite, para a área técnica, três cargos com a função de analista desenvolvedor:

a) Analista de TI A – Analista de tecnologia mais experiente, corresponde ao nível sênior do mercado.

b) Analista de TI B – Nível intermediário, entre o analista A e o C, corresponde ao analista pleno.

c) Analista de TI C – Analista com a menor experiência entre os três cargos. Corresponde ao analista júnior.

A função exercida pela maioria dos respondentes é a de analista de TI A, com 41,2%.

**Tabela 4 – Questão 3 – Qual o seu Tempo em Meses na função de Analista de TI (Incluindo o tempo de bancos incorporados)?**

<b>Cálculo</b>	<b>Resultado</b>
Respondentes	51
Soma (meses)	5890
Desvio padrão (meses)	83
Média (meses)	115
Mínimo (meses)	4
Mediana (meses)	111
Máximo (meses)	390

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

A Tabela 4 contém os cálculos estatísticos da pergunta: Qual o seu tempo em meses na função de Analista de TI (Incluindo o tempo de bancos incorporados)? A inclusão do tempo de bancos incorporados é importante porque muitos analistas foram incorporados de outro banco que foi comprado pelo empregador atual.

A menor resposta para a pergunta é de um analista com apenas quatro meses de experiência na área de tecnologia, a média é de 130 meses (10 anos e 8 meses) e o valor máximo é de 390 meses (32,5 anos) de experiência, demonstrando a senioridade dos respondentes, comum na área de tecnologia em *mainframe*, cuja formação iniciou-se nos anos 70 e a maioria dos especialistas tem mais de dez anos de experiência.

É importante ressaltar que o tempo de experiência pode não refletir na função, porque há analistas com um maior tempo de experiência com a função de analista de TI C. Essa discrepância ocorreu em razão da incorporação, onde vários analistas retornaram para a função inicial (Júnior).

**Tabela 5 – Questão 4 – Qual a sua última Formação Acadêmica?**

<b>Resposta</b>	<b>Contagem</b>	<b>Porcentagem</b>
Superior incompleto	0	0,0%
Superior completo (tecnólogo)	8	15,7%
Superior completo (bacharelado/licenciatura)	11	21,6%
Especialização (Lato Sensu / MBA)	31	60,8%
Mestrado (Stricto Sensu)	1	2,0%
Doutorado (Stricto Sensu)	0	0,0%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

De acordo com a Tabela 5, todos os respondentes possuem curso superior completo e 62,8% possuem pós-graduação. Verifica-se que os respondentes são pessoas altamente qualificadas (60,8% têm formação Lato Sensu/MBA) e que esse não é o perfil dos desenvolvedores da maioria das organizações.

### 3.3 Análise das Condições para o Teletrabalho

As precondições para realizar o teletrabalho foram verificadas nas respostas do questionário, por meio das afirmações nº 5, 6, 7 e 8, que pretendem provar a hipótese H<sub>1</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva das condições para o teletrabalho (os desenvolvedores de software optaram pelo teletrabalho, possuem as aptidões necessárias para realizá-lo, acessam remotamente o ambiente tecnológico da empresa a partir da sua residência com infraestrutura operacional e tecnológica e recebem o apoio necessário da empresa).

**Tabela 6 – Respostas da Survey sobre as Afirmações das Condições para o Teletrabalho**

Afirmações	Eu optei por fazer teletrabalho		Considero que tenho o perfil exigido para o teletrabalho		A empresa presta o apoio necessário		Tenho um local isolado para trabalhar em minha residência	
	Contagem	%	Contagem	%	Contagem	%	Contagem	%
<b>Não sei</b>								
<b>Discordo totalmente</b>	1	2,0%			2	3,9%		
<b>Discordo parcialmente</b>					4	7,8%		
<b>Indiferente</b>					2	3,9%	1	2,0%
<b>Concordo parcialmente</b>			5	9,8%	27	52,9%	3	5,9%
<b>Concordo totalmente</b>	50	98,0%	46	90,2%	16	31,4%	47	92,2%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

A primeira precondição do *framework*, que é a opção por fazer teletrabalho, foi confirmada por 98% dos respondentes, corroborando com a afirmação de Gaspar et al. (2011) que a empresa, ao escolher os funcionários que irão trabalhar remotamente, deve perguntar se os mesmos se interessam em fazê-lo e ser por regime de voluntariado, tendo em mente que o teletrabalho não é nem um prêmio e

nem sequer uma punição. É apenas uma forma diferente de trabalhar (MELLO, 1999).

As respostas para a segunda condição são que o desenvolvedor de software possui as aptidões necessárias para o teletrabalho como a autonomia, disciplina e automotivação e tais quesitos foram confirmadas por todos dos respondentes. Para um ambiente de sistemas de informações, questões como a criatividade, proatividade e inovação são cruciais (MELLO et al., 2014) e o teletrabalhador deve ter flexibilidade, isto é, facilidade de se adaptar a novas situações (MELLO, 1999).

Apesar de não ter sido unânime nas respostas da terceira condição a empresa presta o apoio necessário; 84,30% dos respondentes consideraram favoráveis as ações da empresa com relação ao teletrabalho. As ações elencadas como mais importantes por Gaspar et al. (2011) são: incentivo aos profissionais voluntários do teletrabalho, análise prévia do ambiente nas residências, observação do estilo de vida, capacitação do teletrabalhador e dos profissionais que ficarão na empresa, estímulo à criatividade, proação, inovação e a implantação gradativa do teletrabalho.

Como última afirmação e condição, 92,2% dos respondentes responderam ter um local isolado para trabalhar na residência, o que é pré-requisito para o teletrabalho no banco estudo de campo. O local isolado na residência é importante para não prejudicar o ritmo da família (FONNER; STACHE, 2012), além de evitar interrupções (BAILEY; KURLAND, 2002) e não o ter é considerado um aspecto negativo do teletrabalho (SULLIVAN; LEWIS, 2001).

### **3.4 Análise da Produtividade Individual**

O segundo constructo do *framework* de pesquisa, produtividade, contém os resultados quantitativos estatísticos das amostras dos dados de registros dos modos presencial e teletrabalho e da aplicação da *Survey* com os desenvolvedores que fizeram teletrabalho no banco.



### 3.4.1 Cálculos Estatísticos das Amostras

Foram realizados cálculos estatísticos, a partir das amostras utilizando a variável dependente produtividade. A Tabela 7 mostra os resultados dos cálculos.

**Tabela 7 – Cálculo da Produtividade Individual Média nos Modos Presencial e Teletrabalho**

<b>Cálculo estatístico</b>	<b>Presencial</b>	<b>Teletrabalho</b>	<b>Descrição</b>
Quantidade de registros	335	127	Quantidade de registros da amostra
Média aritmética	17,6%	16,4%	Medida de tendência central da variável produtividade
Mediana	10,0%	10,0%	Valor central da amostra ordenada
Desvio padrão	39,5%	48,3%	Grau de dispersão da coleta em relação a média
Intervalo de Confiança (IC)	4,3%	8,4%	É utilizado para se inferir o valor da média da População
Intervalo de confiança mínimo	13,4%	8,0%	Valor menor do IC, representativo da média da População
Intervalo de confiança máximo	21,9%	24,8%	Valor maior do IC, representativo da média da População
Erro máximo considerado	4,3	8,5	Grau de confiança considerado (mínimo de 93% da amostra)

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

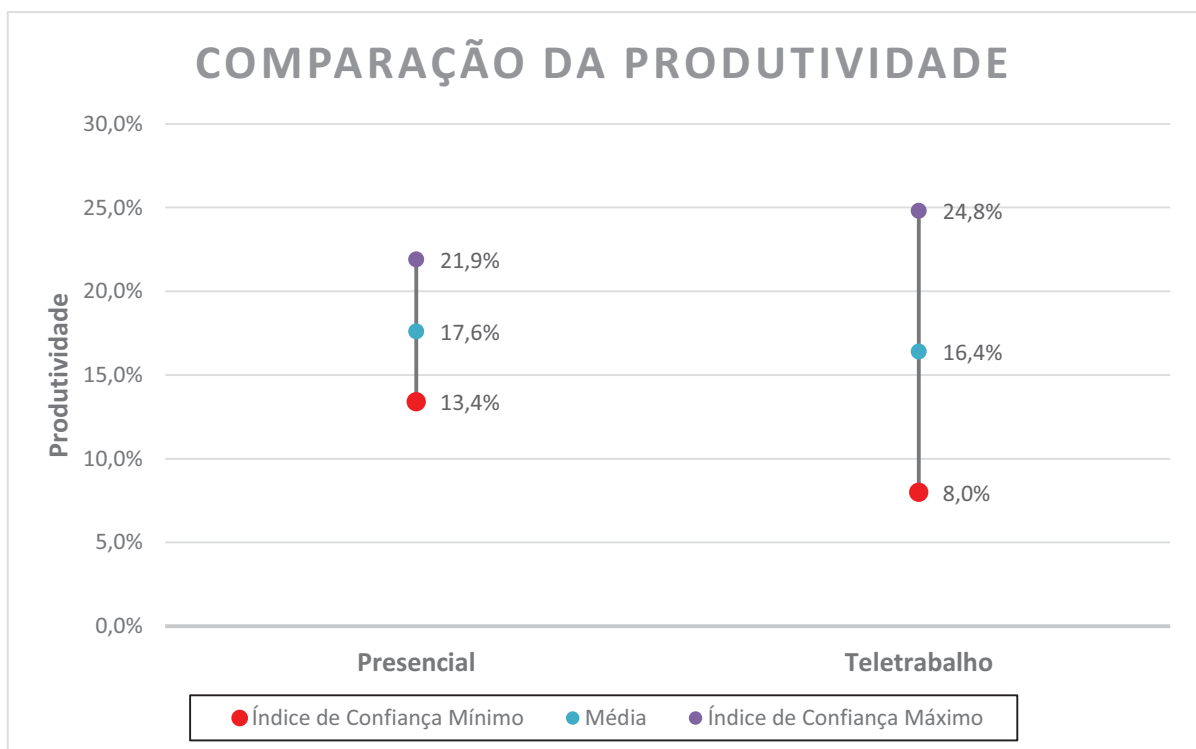
A Tabela 7 exibe os cálculos estatísticos das duas amostras, onde a quantidade de registros da amostra presencial, de 335, é maior que a quantidade de registros da amostra do teletrabalho, de 127. A média aritmética da variável produtividade no modo presencial é maior (17,6%) do que no teletrabalho (16,4%), sendo que o valor da mediana é igual para ambos os modos de trabalho (10%). O valor do desvio padrão para ambas as amostras indica um alto grau de dispersão dos dados em relação à média, 39,5% na amostra presencial e 48,3% na amostra do teletrabalho. O erro máximo considerado para o tamanho das amostras foi de 1,26% para o modo presencial (4,3 registros) e de 6,6% (8,5 registros) para o modo teletrabalho, mostrando que o tamanho da amostra da produtividade individual é

representativo nas respectivas populações.

O intervalo de confiança (IC) – calculado a partir do desvio padrão e da média aritmética – é a probabilidade de que a estimativa intervalar contenha o parâmetro populacional, supondo que o processo de estimação é repetido um grande número de vezes (FARBER; LARSON, 2016).

O Gráfico 1 mostra a comparação da produtividade entre as amostras do modo presencial e do modo teletrabalho, utilizando a média aritmética e o intervalo de confiança para verificar qual modo é mais produtivo na codificação e teste unitários dos artefatos, considerando o parâmetro populacional.

**Gráfico 1 – Comparação da Estimativa Intervalar da Produtividade das Amostras no Modo Presencial e no Teletrabalho**



Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

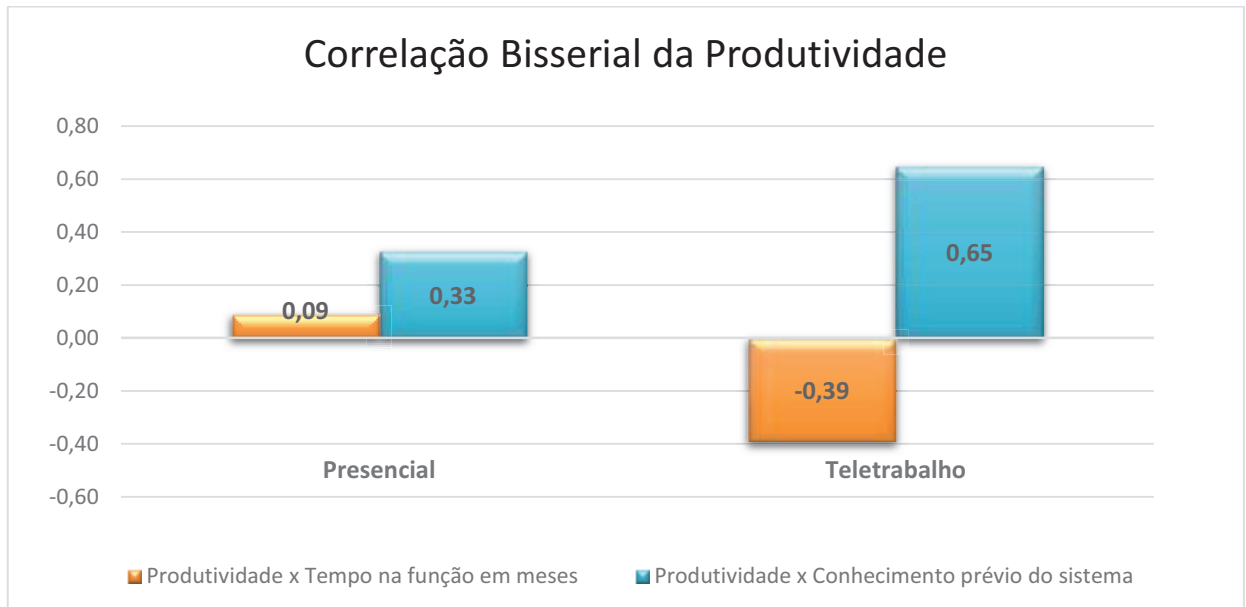
De acordo com o Gráfico 1, a produtividade média da amostra no modo presencial (17,6%) é maior que no teletrabalho (16,4%), mas, devido à intersecção da estimativa intervalar (intervalo de confiança mínimo e máximo) das duas amostras, as médias de produtividade são consideradas iguais.

O desvio padrão elevado indica que os resultados estão muito dispersos em relação à média da população e, desta forma, foram calculadas para as duas amostras a mediana, a partir da variável produtividade, que é a medida central do conjunto de dados ordenados (FARBER; LARSON, 2016), ratificando o empate demonstrado no Gráfico 1 (comparação da estimativa intervalar da variável produtividade das duas amostras).

### 3.4.2 Análise da Influência das Variáveis Independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio no sistema” na Produtividade Individual

A correlação Bisserial foi calculada entre a variável dependente “produtividade” e as variáveis independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio do sistema” a partir do resultado do coeficiente de correlação de Pearson. O Gráfico 2 mostra o resultado dessa comparação.

**Gráfico 2 – Correlação Bisserial da Variável Dependente “produtividade” com as variáveis independentes “tempo na função em meses” e “conhecimento prévio do sistema”**



Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

Conforme resultado do Gráfico 2, a correlação entre a “produtividade” e o “tempo na função em meses” tem uma correlação positiva ínfima na amostra presencial e negativa moderada no teletrabalho. A variável “conhecimento prévio no sistema” tem correlação positiva moderada no modo presencial, e positiva substancial no teletrabalho.

### 3.4.3 Respostas da *Survey* para a Produtividade

A Tabela 8 mostra a contagem e o percentual das respostas da *Survey* de nº 9 - Trabalhar em casa aumenta a produtividade devido à diminuição das interrupções; nº 10 - Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade e nº 11 - Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade.

**Tabela 8 – Respostas da *Survey* sobre as Afirmações de Produtividade**

Afirmações	Trabalhar em casa aumenta a produtividade devido à diminuição das interrupções		Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade		Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade	
	Contagem	%	Contagem	%	Contagem	%
<b>Não sei</b>			1	2,0%	1	2,0%
<b>Discordo totalmente</b>			1	2,0%		
<b>Discordo parcialmente</b>			1	2,0%	2	3,9%
<b>Indiferente</b>	1	2,0%	3	5,9%	2	3,9%
<b>Concordo parcialmente</b>	8	15,7%	19	37,3%	19	37,3%
<b>Concordo totalmente</b>	42	82,4%	26	51,0%	27	52,9%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

De acordo com os resultados estatísticos das amostras a  $H_2$ : A produtividade média individual da codificação e teste unitário de software com o teletrabalho é superior ao do desenvolvimento presencial e não pode ser comprovada, porque o resultado empírico desta pesquisa, a produtividade média nas amostras presencial e teletrabalho não apresentam diferenças significativas (Gráfico 1), corroborando com o estudo de Glass e Noonan (2016), que constataram que, tanto o trabalho remoto como no escritório produz o mesmo ganho nas primeiras 40 horas trabalhadas. A percepção de maior produtividade pode ser verificada no resultado do questionário (Tabela 8), onde 98,1% concordaram que trabalhar em casa aumenta a produtividade devido à diminuição das interrupções. Estudos de Bailey e Kurland (2002) relatam que 67% dos entrevistados disseram que trabalhar em casa aumenta a produtividade devido à diminuição das interrupções e do maior foco nas atividades profissionais. Porém, este ganho não foi verificado de forma objetiva nos registros de produtividade.

Para a afirmação “Quanto maior a sua experiência profissional, maior a produtividade”, houve concordância de 88,3% dos respondentes (parcialmente = 37,3% e totalmente = 51%). Essa percepção é adequada ao resultado da correlação bisserial da produtividade para a amostra presencial (Gráfico 2), pois, conforme a experiência aumenta, a produtividade também, mas é contrária ao resultado da amostra da produtividade no teletrabalho, onde a experiência profissional (maior tempo na função) teve um impacto negativo moderado na produtividade. Para a  $H_{2.1}$ : A experiência profissional tem relação positiva com a produtividade individual da codificação e teste unitário de software (Quanto maior a experiência profissional do desenvolvedor, maior a sua produtividade), só se mostrou verdadeira para o trabalho presencial.

Para a afirmação “Quanto maior o conhecimento anterior no sistema, maior a sua produtividade”, houve concordância de 90,2% dos respondentes, corroborando com os resultados estatísticos das amostras, onde consta um impacto positivo moderado na amostra presencial e impacto positivo substancial no teletrabalho (Gráfico 2), permitindo aceitar a  $H_{2.2}$ : O conhecimento anterior do sistema tem relação positiva com produtividade individual na codificação e teste unitário de software (Quanto maior o conhecimento anterior do sistema pelo desenvolvedor, maior a sua produtividade). Quando os teletrabalhadores estão inseridos em uma equipe, o fator familiaridade, que é o conhecimento dos colegas em relação aos

trabalhos anteriores do membro pode ser um fator positivo na produtividade (STAATS, 2012).

### 3.5 Análise da Qualidade de Vida no Teletrabalho

O terceiro constructo verifica a percepção dos desenvolvedores em relação à qualidade de vida no teletrabalho e foi utilizada a pesquisa *Survey* para verificar as hipóteses vinculadas.

A Tabela 9 exibe as respostas da afirmação nº 12, relativa à qualidade de vida.

**Tabela 9 – Respostas da *Survey* sobre as Afirmações de Qualidade de Vida no Teletrabalho**

Afirmação	Há melhora na qualidade de vida no teletrabalho (menos stress com o transporte, mais tempo para o lazer e equilíbrio entre a vida profissional e a familiar)		
	Respostas	Contagem	Percentagem
<b>Não sei</b>			
<b>Discordo totalmente</b>			
<b>Discordo parcialmente</b>			
<b>Indiferente</b>		1	2,0%
<b>Concordo parcialmente</b>		2	3,9%
<b>Concordo totalmente</b>		48	94,1%

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

Na percepção dos respondentes, 98% confirmaram que há melhora na qualidade de vida no teletrabalho, justificando a H<sub>3</sub>: Os desenvolvedores de software possuem percepção positiva da melhoria da qualidade de vida no teletrabalho (não há stress com o transporte, há mais tempo para o lazer e há equilíbrio entre a vida profissional e a vida familiar). O teletrabalho facilita o balanceamento entre o trabalho e os compromissos familiares (VAN SELL; JACOBS, 1994) além de não

haver perda de tempo e nem cansaço físico e mental, com as horas gastas no trânsito (NOHARA et al., 2010), pois o desequilíbrio entre a vida pessoal e profissional pode ter implicações negativas para a saúde física, emocional, bem-estar psicológico e qualidade de vida.

Para responder a H<sub>3.1</sub>: As mulheres percebem maior qualidade de vida que os homens no teletrabalho, foi utilizado o método ANACOR – Análise de correspondência, entre a questão nº 1 – Sexo e a questão nº 12 - Há melhora na qualidade de vida no teletrabalho, conforme dados da Tabela 10.

**Tabela 10 – Análise de Correspondência entre as questões Sexo e Qualidade de Vida**

<b>Correlações</b>	<b>Qui-quadrado</b>	<b>Grau de liberdade</b>	<b>Valor-p</b>	<b>Teste exato de Fisher</b>
Sexo com Qualidade de vida (Q1 x Q12)	0,925	50	0,630	0,616

Fonte: Resultado da Pesquisa (2018).

Os cálculos da Tabela 10 foram realizados no software Minitab, que é voltado para fins estatísticos. Admite-se significância entre as questões para resultados do valor-p ou teste exato de Fisher menores de 0,05 (5%), o que não ocorreu no teste de correspondência entre as questões (0,616), portanto, a percepção de uma melhor qualidade de vida no teletrabalho independe do sexo do respondente, apesar das mulheres terem maior preferência para o teletrabalho do que o homem, em razão dos filhos (SULLIVAN; LEWIS, 2001).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apresentação de resultados utilizando os cálculos estatísticos, concomitante com a pesquisa Survey, demonstra a confiabilidade da pesquisa realizada, cumprindo com os objetivos inicialmente pretendidos e posteriormente medindo os resultados do ponto de vista quantitativo para a verificação dos níveis de produtividade e percepção dos desenvolvedores no âmbito do teletrabalho, além de servir de insumo para futuros estudos de como o trabalho remoto pode ser implantado, garantindo altos níveis de produtividade, com a percepção de maior qualidade de vida para os trabalhadores envolvidos.

A pergunta que motivou esta pesquisa – Qual a influência do teletrabalho na produtividade individual de codificação e teste unitário de software e na qualidade de vida do desenvolvedor de software? – foi respondida a partir das hipóteses apresentadas nos três constructos do framework de pesquisa: condições para o teletrabalho, produtividade e qualidade de vida.

Em relação ao perfil dos pesquisados, verifica-se que os respondentes são pessoas altamente qualificadas (60,8% tem formação lato sensu/MBA) e que esse não é o perfil dos desenvolvedores da maioria das organizações.

No primeiro constructo, condições para o teletrabalho, na percepção dos desenvolvedores, o teletrabalho foi voluntário e eles possuíam as aptidões necessárias, como a autonomia, a disciplina e a automotivação. O apoio do banco na realização do teletrabalho, apesar de não ser unânime, foi confirmado pela maioria dos desenvolvedores que também afirmou ter um local separado nas suas residências para a realização de suas atividades profissionais, sem que haja a interferência da família.

Para o segundo constructo, a comparação da produtividade das amostras não apresentou diferença significativa nos modos tanto presencial quanto de teletrabalho, apesar de haver percepção dos desenvolvedores de que o trabalho em casa aumenta a produtividade, devido à diminuição das interrupções. O tempo de experiência na função de desenvolvedor, para a amostra do modo teletrabalho, interferiu negativamente na produtividade no teletrabalho, sendo que no modo presencial, ela se manteve estável, embora a percepção dos pesquisados tenha sido positiva na influência da experiência profissional. O conhecimento anterior no



sistema afetou moderadamente a produtividade tanto no modo presencial quanto no teletrabalho, percepção comprovada pelos respondentes.

Quanto ao terceiro constructo, a percepção da maioria dos desenvolvedores, é que a qualidade de vida melhora no teletrabalho, pois não há stress com o transporte, há mais tempo para o lazer e há equilíbrio entre a vida familiar e a profissional. A hipótese de que as mulheres percebem maior qualidade de vida que os homens no teletrabalho, não foi comprovada e foi verificado que a percepção é a mesma para ambos os sexos.

Em relação aos objetivos específicos da pesquisa, foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar como o tema teletrabalho, qualidade de vida e desenvolvimento de software estava sendo estudado pela academia e qual a lacuna a ser preenchida, sendo que a principal lacuna identificada foi a realização de estudos empíricos para verificar o desempenho dos desenvolvedores no teletrabalho e quais os benefícios que isso traz para os envolvidos.

Os cálculos estatísticos foram utilizados no estudo empírico para comparar as variáveis com o questionário aplicado, resultando em algumas semelhanças, mas, igualmente, identificando que, em alguns casos, a percepção dos desenvolvedores é diferente do resultado do estudo.

Como resultado final, este estudo identificou que o teletrabalho não interfere na produtividade no desenvolvimento de software, mas influencia positivamente a qualidade de vida dos teletrabalhadores, e se o mesmo tiver as condições apresentadas, como ser voluntário, possuir as aptidões e características necessárias, possuir um local isolado na sua residência e a empresa prestar o apoio devido, o resultado será positivo, independentemente do tempo de experiência do profissional na empresa.

Como benefício para o banco alvo do estudo de campo, por meio do estudo detalhado das amostras e a aplicação do questionário, foi possível identificar os prós e contras do projeto piloto de teletrabalho que foi realizado nos anos de 2016 e 2017. Para estudos futuros, cabe a sugestão de estender a pesquisa para novas amostras de projetos do banco, para validar e aperfeiçoar o seu Guia de Métricas e da própria USTI.

Entretanto, deve ser ressaltado que esta pesquisa está limitada ao estudo de campo do banco e os resultados alcançados não contam com uma base empírica suficiente para ser representativo e definitivo para generalização da produtividade do

desenvolvimento individual de software e a respectiva qualidade de vida do desenvolvedor no teletrabalho.

Sugere-se para estudos futuros: i) verificar quais atividades dentro da Engenharia de Software são mais facilitadas no teletrabalho e que tendem a ser mais produtivas em um ambiente apartado e remoto, pela necessidade do foco e concentração; ii) evolução e complementação da estrutura metodológica com possíveis novas variáveis a serem consideradas; e iii) verificação dos fatores que melhoram/pioram a produtividade presencial e no teletrabalho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D.; SANTOS, M.; COSTA, A. Aplicação do coeficiente alfa de Cronbach nos resultados de um questionário para avaliação de desempenho da saúde pública. **XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, p. 10-15, 2010.

BAILEY, D.; KURLAND, N. *A review of telework research: Findings, new directions, and lessons for the study of modern work*. **Journal of Organizational Behavior**, v. 23, n. 4, p. 383-400, 2002.

BARROS, E. **Catálogo de fatores que influenciam a produtividade no desenvolvimento de software**. 153f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) Centro de Informática (CIN). Universidade Federal do Pernambuco. Recife: UFPE, 2010.

BARROS, A.; SILVA, J. Percepções dos indivíduos sobre as consequências do teletrabalho na configuração home-office: estudo de caso na Shell Brasil. **Cadernos EBAPE** 8.1, São Paulo, p.72-91, 2010.

BOEHM, B.W. *A spiral model of software development and enhancement*. **Computer** 21(5), 61-72. doi: 10.1109/2.59, Apr. 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.551**, de 15 de dezembro de 2011. Altera o art. 6º da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, para equiparar os efeitos jurídicos da subordinação exercida por meios telemáticos e informatizados à exercida por meios pessoais e diretos. Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12551.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12551.htm)> Acesso em: 10 out. 2017.

BUCANAC, C. **The V-Model**. University of Karlskrona Ronneby, 1999. Disponível em: <[http://www.bucanac.com/documents/The\\_V-Model.pdf](http://www.bucanac.com/documents/The_V-Model.pdf)> Acesso em: 15 abr. 2017.

BURCHELL, B. *The prevalence and redistribution of job insecurity and work intensification*. **Job insecurity and work intensification**, p. 61-76, 2002.

CAZZARI, R. B. **A compreensibilidade das informações contábeis e sua relação com os custos de transação sob a óptica dos profissionais de investimento**. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2013.

CONTI, F. **Biometria Qui Quadrado**. Disponível em: <<http://www.cultura.ufpa.br/dicas/biome/bioqui.htm>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Trad. Magda Lopes. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 296p.

DALMORO, M.; VIEIRA, K. Dilemas na construção de escalas Tipo Likert: o número de itens e a disposição influenciam nos resultados? **Revista Gestão Organizacional**, v. 6, n. 3, 2013.

De MASI, D. **O futuro do trabalho: fadiga e ócio na sociedade pós-industrial**. Trad. Yadyr A. Figueiredo. 11ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2014.

DICIONÁRIO MICHAELIS DE LÍNGUA PORTUGUESA. São Paulo: Melhoramentos, 2017. Versão On Line. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br>> Acesso em: 27 fev. 2017

FARBER, L.; LARSON, R. **Estatística aplicada**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

FÁVERO, L.; BELFIORE, P.; SILVA, F.; CHAN, B. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FONNER, K.; STACHE, L. *All in a day's work, at home: teleworkers' management of micro role transitions and the work-home boundary*. **New Technology, Work and Employment**, v. 27, n. 3, p. 242-257, 2012.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A. Z.; MOSCAROLA, J. O Método de Pesquisa *Survey*. **Revista de Administração**, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

GASPAR, M.; BELLINI, C.; DONAIRE, D.; SANTOS, S.; MELLO, A. Teletrabalho no desenvolvimento de sistemas: um estudo sobre o perfil dos teletrabalhadores do conhecimento. **Revista Ciências Administrativas** ou **Journal of Administrative Sciences**, v. 17, n. 3, 2011.

GLASS, J.; NOONAN, M. *Telecommuting and Earnings Trajectories Among American Women and Men 1989-2008*. **Social Forces**, v. 95, n. 1, p. 217-250, 2016

GORDIA, A.; QUADROS, T.; OLIVEIRA, M.; CAMPOS, W. Qualidade de vida: contexto histórico, definição, avaliação e fatores associados. **Revista Brasileira de Qualidade de Vida**, 2011.

GREEN, F. *It's Been a Hard Day's Night: The Concentration and Intensification of Work in Late Twentieth-Century Britain*. **British Journal of Industrial Relations**, v. 39, n. 1, p. 53-80, 2001.

HILBRECHT, M.; SHAW, S.; JOHNSON, L.; ANDREY, J. *'I'm home for the kids': contradictory implications for work-life balance of teleworking mothers*. **Gender, Work & Organization**, v. 15, n. 5, p. 454-476, 2008.

KELLIHER, C.; ANDERSON, D. *Doing more with less? Flexible working practices and the intensification of work.* **Human Relations**, v. 63, n. 1, p. 83-106, 2010.

ISMAIL, F.; HAMSA, A.; MOHAMED, M. Factors Influencing the Stated Preference of University Employees towards Telecommuting in International Islamic University Malaysia. **Transportation Research Procedia**, v. 17, p. 478-487, 2016.

LAGERSTRÖM, R.; WÜRTEMBERG, L.; HOLM, H.; LUCZAK, O. *Identifying factors affecting software development cost and productivity.* **Software Quality Journal**, v. 20, n. 2, p. 395-417, 2012.

LANDIS, J.; KOCH, G. *The measurement of observer agreement for categorical data.* **Biometrics**, p. 159-174, 1977.

MARTINS, G. A. Sobre conceitos, definições e constructos nas ciências administrativas. **Gestão & Regionalidade**, v. 22, n. 62, p. 28-35, 2005.

MELLO, A. **Teletrabalho (telework):** o trabalho em qualquer lugar e a qualquer hora. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

MELLO, A.; SANTOS, S. KUNIYOSHI, M.; GASPAR, M.; KUBO, E. Teletrabalho Como Fator de Inclusão Social e Digital em Empresas de Call Center/Contact Center. **Revista de Administração**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2014.

MELO, C.; CRUZES, D.; KON, F.; CONRADI, R. *Interpretative case studies on agile team productivity and management.* **Information and Software Technology**, v. 55, n. 2, p. 412-427, 2013.

NOHARA, J.; ACEVEDO, C.; RIBEIRO, A.; SILVA, M. O Teletrabalho na Percepção dos Teletrabalhadores. **Revista de Administração e Inovação – RAI**, v. 7, n. 2, p. 150-170, 2010.

PLATAFORMA SUCUPIRA. **Consulta Geral de Periódicos**. 2017. Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeraisPeriodicos.jsf>> Acesso em: 20 nov. 2017.

POLZIN, S.; CHU, X.; GODFREY, J. *The impact of millennials' travel behavior on future personal vehicle travel.* **Energy Strategy Reviews**, v. 5, p. 59-65, 2014.

PRESSMAN, R. **Engenharia de Software:** uma abordagem profissional. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2011.

RODRIGUEZ, D.; SICILIA, M.; GARCIA, E.; HARRISON, R. *Empirical findings on team size and productivity in software development.* **Journal of Systems and Software**, v. 85, n. 3, p. 562-570, 2012.

ROSENFELD, C.; ALVES, D. *Autonomy and information work: telework*. **Dados**, v. 54, n. 1, p. 207-233, 2011.

ROYCE, W. W. Managing the Development of Large Software Systems. **Anais do IEEE WESCON 26** (August): 1–9, 1970. **Los Alamitos, CA, USA, 26**. Disponível em: <[http://leadinganswers.typepad.com/leading\\_answers/files/original\\_waterfall\\_paper\\_winston\\_royce.pdf](http://leadinganswers.typepad.com/leading_answers/files/original_waterfall_paper_winston_royce.pdf)> Acesso em: 29 out. 2017.

SAMPIERI, R.; CALLADO, F.; LUCIO, B. **Metodologia de Pesquisa**. 5ª ed. Porto Alegre: Penso, 2006.

SÃO PAULO. **Decreto nº 62.648**, de 27 de junho de 2017. Institui e disciplina o teletrabalho no âmbito da Administração Direta e Autárquica do Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 18ª Legislatura. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2017/decreto-62648-27.06.2017.html>> Acesso em: 30 out. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE TELETRABALHO E TELEATIVIDADES – SOBRATT. **Pesquisa Home Office Brasil 2016**. Teletrabalho e Home Office, uma tendência nas empresas brasileiras. Disponível em:<<http://www.sobratt.org.br>>. Acesso em: 4 mar. 2017.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. Tradução Ivan Bosnic e Kalinka G. de O. Gonçalves; revisão técnica Kechi Hiramã. 9ª ed. São Paulo: Person Prentice Hall, 2011.

STAATS, B. *Unpacking team familiarity: The effects of geographic location and hierarchical role*. **Production and Operations Management**, v. 21, n. 3, p. 619-635, 2012.

STREINER, D. L. *Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter*. **Journal of Personality Assessment**. v. 80, p. 217-222. 2003.

SULLIVAN, C. *What's in a name? Definitions and conceptualisations of teleworking and homeworking*. **New Technology, Work and Employment** 18,3, 158–65, 2003.

SULLIVAN, C.; LEWIS, S. *Home-based telework, gender, and the synchronization of work and family: perspectives of teleworkers and their co-residents*. **Gender, Work & Organization**, v. 8, n. 2, p. 123-145, 2001.

TERLIZZI, M.; BIANCOLINO, C. Projeto de Software no Setor Bancário: Scrum ou Modelo V. **Tecnologias de Administração e Contabilidade – TAC**. Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, art. 4, pp. 46-58, Jan./Jun. 2014.

VAN SELL, M.; JACOBS, S. *Telecommuting and quality of life: a review of the literature and a model for research*. **Telematics and Informatics**, v. 11, n. 2, p. 81-95, 1994.

## APÊNDICE A

### Questionário Piloto – Limesurvey

#### **A influência do teletrabalho no desenvolvimento de software**

Esta pesquisa faz parte do programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, do Programa de Pós-Graduação do Centro de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS).

Você está sendo convidado a responder por ter participado do projeto piloto de teletrabalho na área de tecnologia.

#### **Perguntas**

As questões abaixo se referem ao tempo em que você fez teletrabalho no projeto piloto.

#### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa A INFLUÊNCIA DO TELETRABALHO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE, por ter feito parte do projeto piloto de teletrabalho na área de tecnologia do Banco do Brasil.

Sua contribuição muito engrandecerá nosso trabalho, pois, colaborando com esta pesquisa, você nos trará uma visão específica, pautada na sua experiência sobre o assunto.

Esclarecemos, contudo, que sua participação não é obrigatória. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a instituição proponente.

O objetivo deste estudo é verificar a influência do teletrabalho na produtividade do desenvolvimento de software e na qualidade de vida do trabalhador.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais com a garantia do sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma a não possibilitar sua identificação, protegendo e assegurando sua privacidade.

A qualquer momento você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua cooperação.

Ao final desta pesquisa, o trabalho completo será disponibilizado no site do Programa de Mestrado do Centro Paula Souza.

Napoleão Verardi Galegale – Orientador

Cláudia Regina Freneda Silva Giglio – Mestranda

- Declaro que entendi os objetivos de minha colaboração na pesquisa e concordo em participar.

\*Qual o seu sexo?

- Feminino
- Masculino

\*Qual a sua função no Banco do Brasil?

Escolha uma das seguintes respostas:

- Analista de TI A
- Analista de TI B
- Analista de TI C
- Outros:

\*Qual o seu tempo, em meses, na função de Analista de TI (Incluindo o tempo de bancos incorporados)?

Apenas números serão aceitos neste campo.

Qual a sua formação acadêmica?

Escolha uma das seguintes respostas:

- Superior Incompleto
- Superior Completo (tecnólogo)
- Superior Completo (bacharelado/licenciatura)
- Especialização (Lato Sensu)
- Mestrado (Stricto Sensu)
- Doutorado (Stricto Sensu)
- Outros:
- Sem resposta



