

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO
ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

LUCIANO DOS REIS DE SOUSA

USO DA INTEGRAÇÃO CONTÍNUA PARA MELHORIA NA
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE EM UMA EQUIPE MULTIFUNCIONAL:

Um exemplo da equipe de desenvolvimento e manutenção de um
software bancário.

São Paulo - SP
2019

LUCIANO DOS REIS DE SOUSA

USO DA INTEGRAÇÃO CONTÍNUA PARA MELHORIA NA
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE EM UMA EQUIPE MULTIFUNCIONAL:

Um exemplo da equipe de desenvolvimento e manutenção de um
software bancário.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Computação da Universidade Virtual de São
Paulo como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro de Computação.

São Paulo - SP
2019

LUCIANO DOS REIS DE SOUSA

USO DA INTEGRAÇÃO CONTÍNUA PARA MELHORIA NA
PRODUTIVIDADE E QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE
SOFTWARE EM UMA EQUIPE MULTIFUNCIONAL:
O exemplo da Centralizadora de TI da Caixa Econômica Federal

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Engenharia de
Computação da Universidade Virtual de São
Paulo como requisito parcial para obtenção
do título de Engenheiro de Computação.

Aprovado em ____/____/____

Conceito: _____



BANCA EXAMINADORA

PROFESSOR PRESIDENTE

PROFESSOR MEMBRO

PROFESSOR MEMBRO

RESUMO

 Qualidade de software, além de influenciar na percepção dos usuários quanto ao produto, pode significar redução de custos em manutenção e prevenção de prejuízos financeiros. Na CEDES – Centralizadora de Desenvolvimento de TI da CEF – CAIXA Econômica Federal, onde os serviços de tecnologia da informação são realizados por funcionários públicos e terceirizados, é importante que haja domínio sobre os processos e qualidade dos seus sistemas, para auxiliar tomada de decisões e exigir  devidamente o nível de qualidade esperado. Este trabalho tem por objetivo propor uma melhoria no processo de desenvolvimento de software dos sistemas de canais da empresa - MAA, por meio da implementação de protótipo de um ambiente de Integração Contínua e conscientização dos stakeholders. Esta proposta foi elaborada a partir de um estudo de caso junto à equipe de desenvolvimento da empresa, que utiliza a abordagem ágil. Este trabalho conta com uma revisão de literatura acerca de temas correlatos à Integração Contínua, Processos de Software Qualidade de Software e Testes Automatizados. É esperado, como projeto futuro a automatização de alguns processos utilizando conceitos, ferramentas de hardware e software livre e de mercado, que foram discutidos durante a graduação.

Palavras-chave: Desenvolvimento de Software, Integração Contínua, Jenkins

SUMÁRIO

1 Introdução.....	06
2 Revisão Bibliográfica	08
3 Objetivos	10
3.1 Objetivo Geral	10
3.2 Objetivos Específicos	10
4 Material e Método	11
4.1 Equipamentos e Ferramentas.....	12
4.2 Análise dos dados	14
5 Cronograma	15
6 Considerações Finais	16
7 Referências Bibliográficas	17

1. INTRODUÇÃO


Com o advento da transformação digital as empresas de tecnologia se viram num cenário garantir resultados melhores devido à alta competitividade. Isto significa mudança de processos, tecnologia e uma mudança estrutural nas organizações dando um papel essencial para a tecnologia e inovação.



É natural que, em um projeto de desenvolvimento de software, os desenvolvedores do time trabalhem em paralelo no desenvolvimento de funcionalidades e correções. Muitas vezes, podem acabar por alterar os mesmos arquivos gerando conflitos, ou até mesmo alterar arquivos diferentes, que depois de combinadas alterações, o software apresente um comportamento inadequado. De qualquer forma, de tempos em tempos, as alterações precisarão ser integradas em uma base comum de código.

No caso estudado, uma equipe de desenvolvedores que estão trabalhando em um projeto juntos, utilizam como servidor de versionamento do código-fonte, como o SVN – O Apache Subversion. É comum, por engano, distração, ou até mesmo falta de treinamento que o programador envie um código que não compila para o servidor de versionamento ou até mesmo que se baixe código fonte de uma pasta desatualizada do mesmo servidor. Os outros desenvolvedores, quando forem obter o código mais recente, podem acabar obtendo o código quebrado, que havia sido enviado por engano ou até mesmo a versão base errada para desenvolver uma nova funcionalidade. Isto atrapalha o fluxo de desenvolvimento da equipe, atrasando entregas em tempo de Sprints negociadas com o dono do produto e gera erros advindos da gerência de configuração que podem causar desde pequenos erros à

prejuízo financeiro quando o erro não é detectado nos testes e homologação e vai à produção.

Outro exemplo bastante comum, é quando há a necessidade de extrair a última versão de projeto para construir e colocar no servidor de produção. Quando não há  um servidor que **executa nossos** testes, o desenvolvedor responsável por colocar o código em produção só vai descobrir se o mesmo possui um bug ou não quando executar os testes em sua própria máquina. Pode assim acontecer que o dono do produto que fica aguardando receber um software funcional, mas na véspera do lançamento, quando deveria ser enviado para produção que os bugs são descobertos. Tanto o dono do produto quanto o desenvolvedor responsável por esta tarefa ficarão furiosos pela falta de visibilidade do processo de entrega de software.

Um importante aspecto na avaliação destes cenários é que, o código defeituoso, seja por conta de erro de algum erro de compilação ou pelos testes não passarem foram parar no servidor de versionamento. A descoberta dos erros é feita de forma tardia. Os erros ou falhas de um código problemático aparecem bem depois do que quando foram escritos.

O trabalho proposto segue a ótica do processo para Design Thinking que é organizada em uma estratégia cíclica que permite a evolução gradativa da solução como um todo, conforme sugere a figura 1, proposta por Cavalcanti (2015).

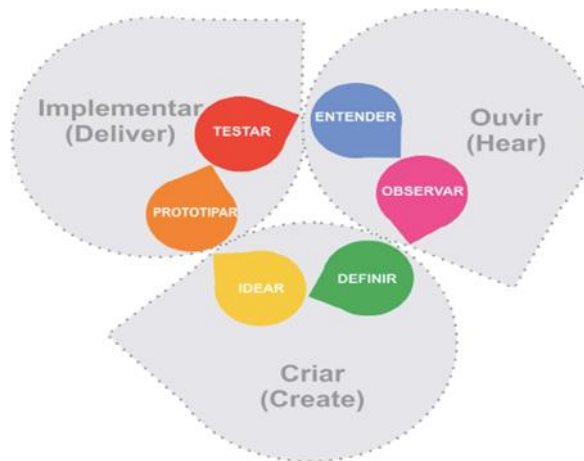


Ilustração para o processo cíclico e evolutivo sugerido para Design Thinking

Ainda nesse sentido, há um direcionamento claro para a prática do protótipo que materializa em aprendizado efetivo e real para própria evolução do projeto.

O desafio é estabelecer uma Estratégia centrada no código com Integração entre os processos. Assim, a questão de pesquisa deste trabalho é:



“Baseado em problemas de Gerência de Configuração de Software, como a maturidade do processo de desenvolvimento pode ser melhorada com a utilização Integração Contínua na equipe MAA da empresa Caixa Econômica Federal?”

2. REFERENCIAL TEÓRICO



Integração Contínua é uma prática de desenvolvimento de software onde membros da equipe incorporam mudanças ao software frequentemente, utilizando processos de compilação e testes que asseguram a integridade do projeto (FOWLER, 2016). Segundo Durvall Paul (2018) um dos primeiros autores a utilizar o termo

Integração Contínua foi Grady Booch, que atribuiu como sendo “um processo realizado em intervalos regulares, que resulta em um executável que incorpora o aumento funcional do sistema”, além disso ele sugere que este processo seria uma espécie de “marco de projeto onde a gerência poderia realizar medições para controlar melhor o projeto e atacar os riscos em uma base contínua” (PAUL, 2018).

Com o advento das Metodologias Ágeis diversas técnicas e práticas que permitem dinamizar o desenvolvimento de software ganharam destaque. O conceito de Integração Contínua foi aprimorado (PAUL, 2015), passando a ser recomendado não apenas em intervalos regulares, mas sempre que possível, por viabilizar um ambiente coeso e propício para redução significativa de problemas de integração, além de atenuar uma das características mais críticas de software, a invisibilidade (FOWLER, 2015).

A Integração Contínua é um passo inicial para uma outra prática fortemente encorajada, a Entrega Contínua (Continuous Delivery), que se trata de uma disciplina de desenvolvimento de software onde o sistema é construído de tal forma que pode ser liberado para produção em qualquer momento (FOWLER, 2015). Os principais benefícios de entregar continuamente são reduzir risco de deploy, melhoria na confiança do progresso do projeto (aumento de visibilidade) e adiantamento do feedback do usuário (antecipação de mudanças) (FOWLER, 2015).

Atualmente diversas ferramentas promovem integração contínua identificando mudanças no repositório do projeto, verificando o código e executando um conjunto de procedimentos para verificar se a mudança é boa e não irá prejudicar alguma parte do projeto. Algumas ferramentas bastante difundidas para integração contínua são “Cruise Control”, “Continuum”, “Team City”, “Hudson” e “Jenkins”. Entre elas o Jenkins

conseguiu maior alcance na comunidade open-source, consequentemente tem vantagem na identificação e correção de bugs, implementações de melhorias, bem como no desenvolvimento de plugins compatíveis (SMART, 2011).

A ferramenta Jenkins é originária do mesmo projeto da ferramenta Hudson, cuja teve sua primeira versão disponibilizada em 2005. Alguns impasses relacionados aos direitos e decisões de projeto envolvendo a empresa Oracle culminaram na “separação” dos projetos e adoção do nome Jenkins em 2011 (JENKINS, 2011). Jenkins é um software livre e open-source para integração contínua, desenvolvido em Java. Além de monitorar, integrar (através de compilação e testes) e fornecer feedback sobre os projetos, ele permite que sejam customizados diversos procedimentos adicionais através de plugins como por exemplo o “SonarQube plugin”, que permite a execução remota de inspeções de qualidade de código utilizando o Sonar (JENKINS, 2015).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:



Esta pesquisa tem como **objetivo propor melhorias** para o desenvolvimento de software utilizando os princípios da integração contínua aplicado ao contexto um exemplo da equipe de desenvolvimento e manutenção do software bancário MAA.

3.2 Objetivos específicos:

Os objetivos específicos deste TCC foram:



- **Avaliar** os benefícios da Integração contínua e Testes Automatizados e aplicar as ao processo de desenvolvimento de software da equipe de desenvolvimento do sistema MAA da empresa CAIXA ECONOMICA FEDERAL.
- Prototipação com baixo custo utilizando um Raspberry PI como um protótipo de servidor de integração contínua.

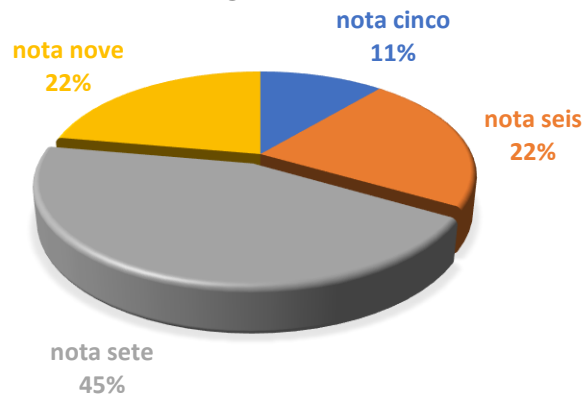


4. MATERIAL E MÉTODOS

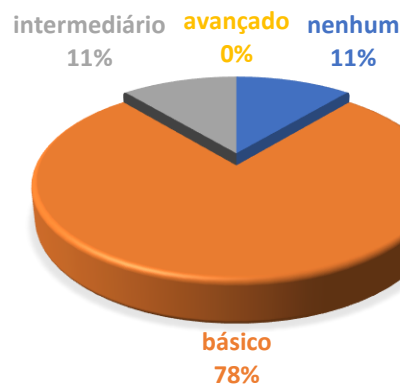
A identificação do problema objeto da pesquisa deve ser validada conforme a metodologia do Design Thinking junto à local definindo uma vez que a proposta de solução deve atender aos desejos reais dos envolvidos no projeto e em suas manutenções. Foram distribuídos formulários de pesquisa individuais, contendo questões voltada à equipe que realiza quinzenalmente uma retrospectiva dos trabalhos feitos e metas, pontos fortes e pontos de melhoria. Para coleta de dados foram realizadas 9 entrevistas do tipo estruturas qualitativas no próprio ambiente de trabalho com o objetivo de avaliar a percepção, dores e conhecimentos dos entrevistados e os problemas relacionados à qualidade das entregas realizadas. As respostas foram inseridas em uma planilha eletrônica para tabulação de dados cujas algumas perguntas são apresentadas abaixo:



2. QUAL A NOTA QUE VOCÊ ATRIBUI PARA A QUALIDADE DO SOFTWARE QUE ENTREGAMOS AO CLIENTE?

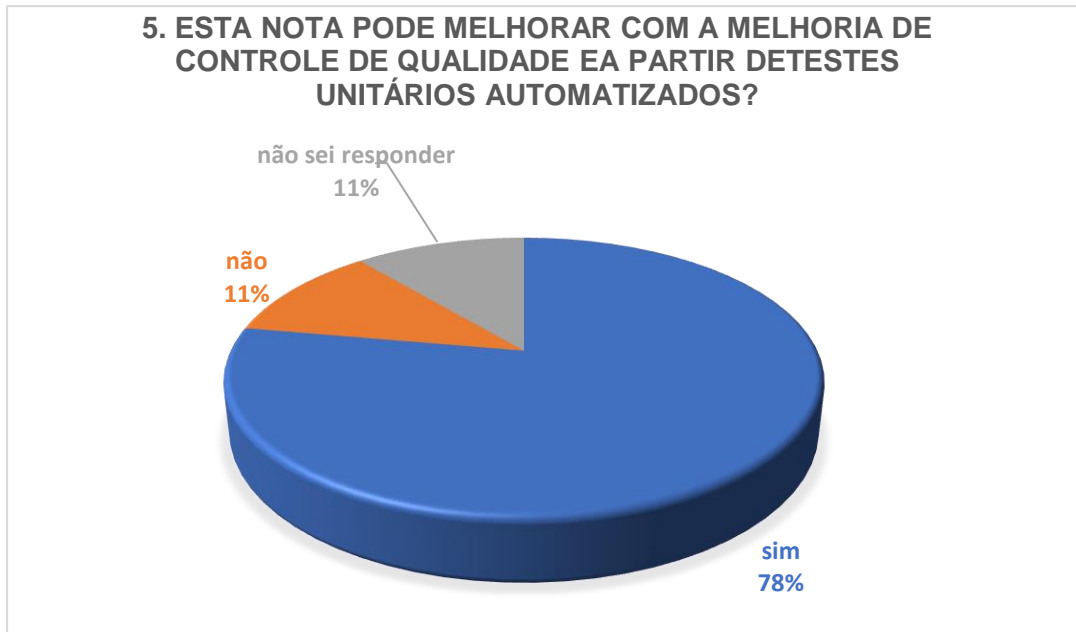


3. POSSUI CONHECIMENTO DE INTEGRAÇÃO CONTÍNUA E TESTES AUTOMATIZADOS?



4. O QUE VOCÊ ACHA DE SER INFORMADO PERIÓDICAMENTE (EMAIL) SOBRE ALTERAÇÃO REALIZADAS NO REPOSITÓRIO CENTRAL?





4.1 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS



Em busca de baixo custo e uso de softwares livres **serão utilizadas as** ferramentas:

- Hardware: Raspberry Pi 3 com Sistema Operacional Linux Debian tendo em vista é o que mais se aproxima da estrutura atual para construção de servidor de integração de modo a não afetar a estrutura existente.
- Configuração do hardware:
 - ✓ 1 GB DE RAM;
 - ✓ SAÍDA HDMI E RJ43;
 - ✓ 4 ENTRADAS USB; MICRO SLOT SD;
 - ✓ 40 PINOS PARA CIRC ELETRÔNICO;

✓ ENTRADAS PARA VIDEO, AUDIO, CAM.



Figura 1: Visão superior do Hardware Raspberry Pi B e seus componentes

- Softwares:
 - a) Controle de versão: Apache Subversion e GIT;
 - b) Servidor de automação: Jenkins;
 - c) Cobertura código: EcEmma, SonarLinte JUnit integrados ao Eclipse;
 - d) Testes: SonarQube integrado ao Maven;
 - e) Conexão remota ao servidor: WINSOCP.

Foi criado um novo Projeto no GITHUB para simular o armazenamento e gerenciamento dos artefatos durante a construção desta proposta. Abaixo o endereço para baixar (clonar) o repositório:

https://github.com/LucianoReisSousa/Projetos_Univesp

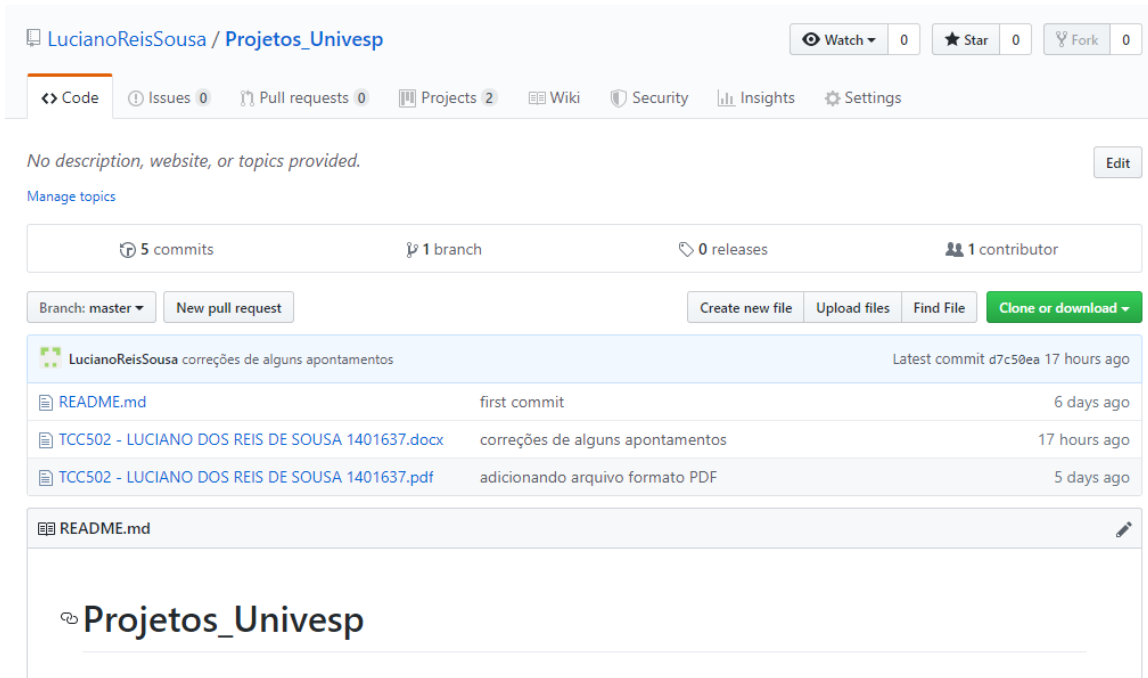





Figura 2: Visão do Repositório do Projeto criado no GITHUB

- Relatório esperado de inspeção contínua gerado pelo Sonar após realizados os testes unitários e testes automatizados:

 sonar-maven-ci-example  master 


[Overview](#) [Issues](#) [Measures](#) [Code](#) [Activity](#) [Administration](#) ▼


Quality Gate Failed

Some Quality Gate conditions on New Code were ignored because of the small number of New Lin

E


Reliability Rating on New Code is worse than A

Bugs 

Vulnerabilities 


1


E

 Bugs

0

A

 Vulnerabilities

Code Smells 


25min

A

Debt

started 15 minutes ago

3

 Code Smells

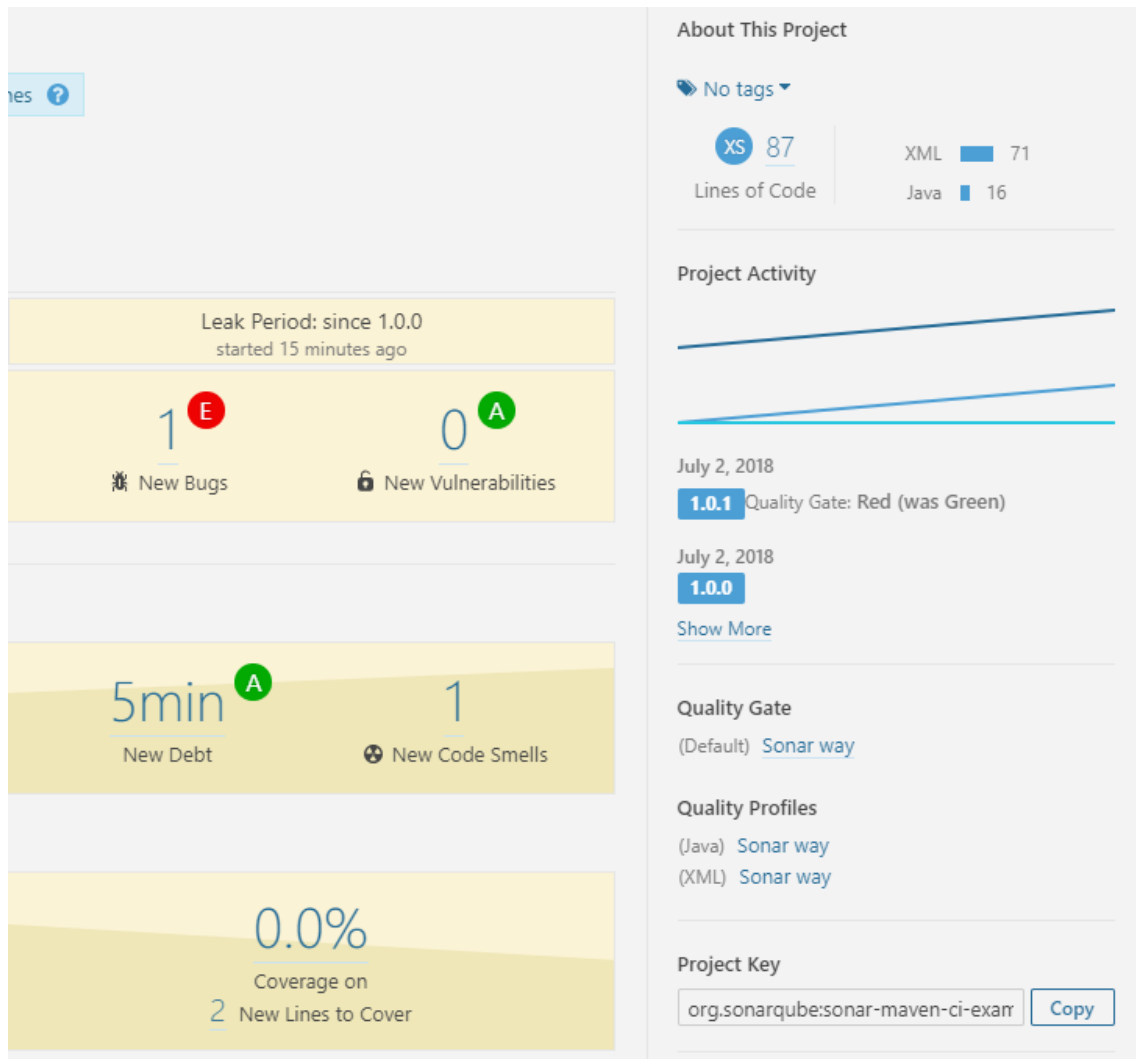


Figura 3: Modelo de relatório de cobertura de testes gerado pelo SonarQube.

4.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise das pesquisas apontou uma equipe nova no projeto e que anseia e reconhece que melhorias podem ser realizadas com foco na qualidade. O conhecimento de integração contínua é bom, porém não se usa muito a estrutura legada. Apenas dois dos entrevistados sabiam qual a versão de produção do software na data. Todos foram muito colaborativos e abertos a melhoria inclusive fornecendo novas ideias.

Os relatórios antes e depois da implementação serão comparados para determinação da de implantação desta proposta.

caixa-extracash [Jenkins] - Windows Internet Explorer

http://10.6.37.191:8180/job/caixa-extracash/

Jenkins

Voltar para o Dashboard

Situação

Alterações

Workspace

Construir agora

Excluir Projeto

Configurar

SonarQube

Rename

Histórico de builds

Tendência

find

#	Build	Time
#18	16/05/2019 14:23	
#17	16/05/2019 14:19	
#1	15/05/2019 11:02	

RSS para todos

RSS por falhas

Projeto caixa-extracash

projeto teste integração

editar descrição

Desabilitar projeto

SonarQube

Workspace

Mudanças recentes

SonarQube Quality Gate

argentum-web **OK**

server-side processing: **Success**

Links permanentes

- Último build (#18), 15 minutos atrás
- Último build estável (#18), 15 minutos atrás
- Último build bem sucedido (#18), 15 minutos atrás
- Último build que falhou (#17), 18 minutos atrás
- Último build que falhou (#17), 18 minutos atrás
- Last completed build (#18), 15 minutos atrás

Página gerada: 16/05/2019 14h38min54s BRT

REST API

Jenkins ver. 2.177



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Espera-se que esta proposta traga melhorias para o processo de desenvolvimento e manutenção do software MAA, utilizando os princípios da integração contínua, software livre, e boas práticas de desenvolvimento de software.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NEMETH, EVI. Manual Completo do Linux - São Paulo - SP: Pearson Makron Books, 2014.

DEITEL, H.M. Sistemas Operacionais - São Paulo - SP: Pearson Prentice Hall, 2015.

GIMENEZ, SALVADOR PINILOS. Microcontroladores: Teoria do hardware e do software Aplicações em Controle Digital Laboratório e Simulação - São Paulo - SP: Pearson Education do Brasil, 2012.

TANENBAUM, A. S., WOODHULL, A. S. Sistemas Operacionais: Projeto e Implementação. Porto Alegre: Bookman 2018.

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos**. São Paulo: Univesp, 2018.

Site Raspberry, Documentação, disponível no endereço:
<https://www.raspberrypi.org/>

PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. [s.l.] McGraw Hill Brasil, 2011.

SIQUEIRA, R. et al. Continuous delivery: Building trust in a large-scale, complex government organization. IEEE software, IEEE, 2018.

SOMMERVILLE, I. Software Engineering. 9. ed. [s.l.] Addison-Wesley, 2011.

SONAR. SonarQube Disponível em: <<http://www.sonarqube.org/>>. Acesso em: 18 abril. 2019.

HUMBLE, J. FARLEY, D. Entrega Contínua: Como Entregar Software de forma rápida e confiável. 2014.

SMART, F. J. Jenkins: The Definitive Guide. O'Reilly Media, Inc, Sebastopol, 2011.

MELO, C. DE O.; FERREIRA, G. R. Adoção de métodos ágeis em uma Instituição Pública de grande porte-um estudo de caso. In: Workshop Brasileiro de Métodos Ágeis, Porto Alegre. Anais...2010. Disponível em:
<http://agilcoop.org.br/files/WBMA_Melo_e_Ferreira.pdf>. Acesso em: 13 abril. 2019.

Casale, A. Aprendizagem Baseada em Problemas – desenvolvimento de competências para o ensino em engenharia. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. 162p.

Cavalcanti, C. M. C. Contribuições do Design Thinking para concepção de interfaces de Ambientes Virtuais de Aprendizagem centradas no ser humano. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. 253 p.

PUPIM, E.K; MORALES, A.G; BERNARDO, C.H.C; LOURENZANI, W.L. **Manual para apresentação de monografias, dissertações e teses**. Tupã: Unesp - campus de Tupã, 2016. Disponível em: <<https://www.tupa.unesp.br/Home/ensino/pos-graduacao/agronegocioeddesenvolvimento/pa-manual-normalizacao-pgad.pdf>>. Acessado em 02/06/2017>.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - **NBR 14724** - Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação. 2011.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Coordenadoria Geral de Bibliotecas. **Normas para publicações da Unesp**. São Paulo: Editora Unesp, 1994. 4v., v.3, Preparação e Revisão de Textos, Unesp (2010).

UNIVERSIDADE VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos**. São Paulo: Univesp, 2018.

ANDRADE, A. S. de Oliveira e Fernando Souza de. Sistemas Embarcados. Hardware e Firmware na Prática. [S.l.]: Érica, 2010. ISBN 8536501057.

GERÊNCIA E QUALIDADE DE SOFTWARE – Testes de Unidade Aula 08. Professor responsável : Fábio Levi Siqueira. In: Gerência e Qualidade de Software. Produção: Universidade Virtual do Estado de São Paulo. Local: Produtora do vídeo, ano. Disponível em: <<http://>>. Acesso em: dia mês ano.

MESZAROS, G.x Unit Test Patterns:Refactoring Test Code, Adilson Wesley, Edition by Gerard Meszaro ,2017

ANICHE, Maurício. Testes automatizados de software: Um guia prático. São Paulo: Casa do Código - Livros para o programador, 2017.