

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(x) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2018-2

APLICAÇÃO PARA CONTROLE DE FLUXO E MENSAGERIA ENTRE SERVIÇOS E DISPOSITIVOS IOT

Silvio Greuel

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais motivos para o estabelecimento dentre tantas tecnologias disponíveis na geração atual, se dá pelo modelo de código aberto, licença flexível e não proprietária em que certas tecnologias tem por base. Considerada umas das tecnologias mais básicas da atualidade, a rede mundial de computadores desde sua infância possui licenciamento por dito livre, em documento oficial, cito a trecho referente a liberação da propriedade intelectual “O CERN renuncia a todos os direitos de propriedade intelectual deste código, tanto ao código fonte quanto ao binário, e é dada permissão a qualquer pessoa para usá-lo, duplicá-lo, modificá-lo e distribuí-lo” (CERN 1993, p. 2, tradução nossa). Tal liberação deu a possibilidade de desenvolvimento de muitas outras tecnologias, uma delas, a pouco tempo, tomou frente ao mercado de computadores pessoais, pela conectividade que a rede mundial de computadores permitiu, pela conveniência que a mobilidade trouxe, os *smartphones* se tornaram item básico na vida das pessoas. Seguindo o mesmo princípio de evolução dos *smartphones*, espera-se também, que de maneira semelhante, a utilização de dispositivos *Internet of Things* (IoT), cresça e se estabeleça. A procura por soluções domésticas abriu caminho para a automação residencial por meio de sistemas que se propõe a melhorar a qualidade de vida e economizar recursos (SOUZA 2016). A fragmentação de softwares e protocolos dificulta a comunicação de dispositivos IoT e é neste ponto que o open source se torna importante. Por mais que cada fabricante programe seus produtos para funcionar de uma forma, eles estando em uma plataforma de código aberto, é possível fazer com que todos esses dispositivos diferentes trabalhem juntos (OLHAR DIGITAL 2016).

Encontramos atualmente diferentes tipos de serviços e aplicativos qual tem como principal objetivo realizar o controle e gestão de dispositivos *Internet of Things* (IoT). Dentre tais aplicativos, como destaque, temos a aplicação HomeKit da Apple, que disponibiliza um framework para controle de alguns dispositivos proprietários, “Com o app Casa, você pode acessar remotamente todos os acessórios inteligentes pela Apple TV ou iPad. É possível fechar o portão da garagem, ver a câmera de vídeo da porta da frente, pedir à Siri para

diminuir a temperatura ou qualquer outra coisa que você já está acostumado a fazer quando usa o app Casa em casa” (APPLE, 2017, tradução nossa). Outra aplicação que merece destaque, não por se conectar com dispositivos *Internet of Things* (IoT), mas sim, pelo modelo de controle de fluxos e mensageria entre variados serviços, chama-se *If This Then That* (IFTTT), segundo Vorapojpisut (2015, p. 2, tradução nossa) O aplicativo IFTTT permite aos usuários criarem, customizarem e habilitarem correntes de condicionais, quais são chamadas de receitas, em que são ativadas com base em alterações em outros serviços, como Facebook, Twitter e Youtube. Com a simples apresentação das soluções *HomeKit* e IFTTT, notamos a comodidade que os aplicativos de gestão, fluxo e automação de dispositivos *Internet of Things* (IoT), serviços sociais (facebook, twitter) e serviços privados (posicionamento geográfico), trazem para o cotidiano de uma pessoa.

Apesar dos benefícios do uso de tais serviços estarem em evidência, ao exemplo da aplicação *HomeKit*, nota-se, que manter exclusividade em seus serviços, limita sua utilização. Exponho então, a falta de aplicativos multi plataforma, serviços e frameworks com uma licença não proprietária, de código livre e alteração permissiva.

Em proposta para o desenvolvimento deste trabalho, será criada uma aplicação multiplataforma, de código aberto e permissivo, para controle de dispositivos *Internet of Things* (IoT), onde, terá como referência, o modelo de controle de fluxo e mensageria fornecido pela aplicação IFTTT.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo é desenvolver uma aplicação de controle de fluxo, mensageria e gatilhos entre dispositivos IoT.

Os objetivos específicos são:

- a) desenvolver um aplicativo multiplataforma utilizando a tecnologia Progressive Web App (PWA);
- b) criar uma *Application Programming Interface* (API) qual tratará da gestão de fluxos e mensageria entre dispositivos *Internet of Things* (IoT);
- c) criar ao menos dois gatilhos para a execução dos fluxos, sendo um via posição geográfica e outra via botão disponível na interface da aplicação;
- d) criar processadores de computação para os fluxos definidos;
- e) controlar ao menos dois dispositivos IoT;

- f) permitir a utilização do protocolo MQTT
- g) permitir a utilização do protocolo HTTP
- h) permitir a utilização do protocolo AMQP

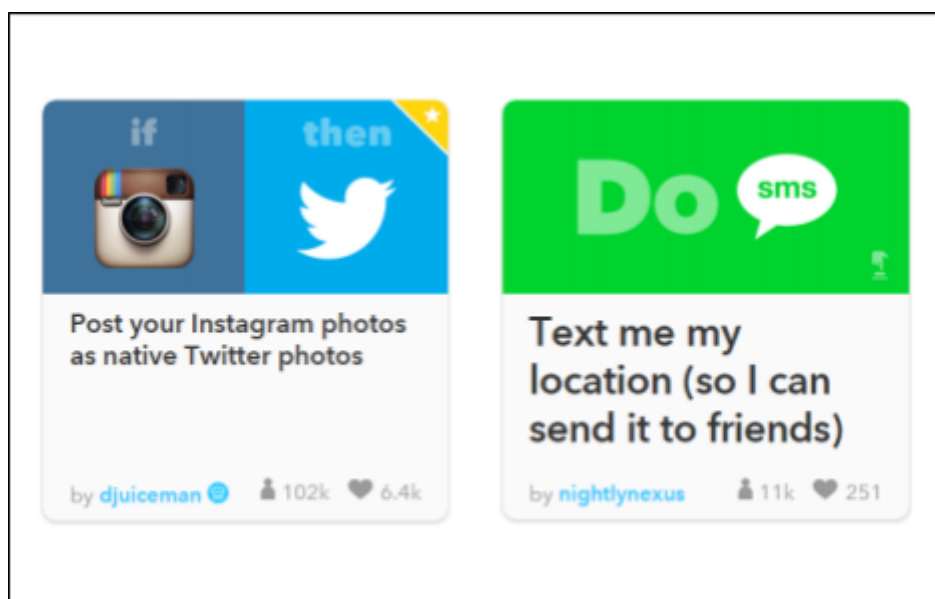
2 TRABALHOS CORRELATOS

Apresento alguns trabalhos cujas características se assemelham ao proposto. O primeiro, seção 2.1 trata da definição de uma framework similar ao modelo da aplicação IFTTT, elaborado por Vorapojsut (2015). O segundo trabalho, seção 2.2, realiza um comparativo entre variados protocolos de comunicação com foco em dispositivos *Internet of Things* (IoT) (ADLINK, 2017). O terceiro trabalho, seção 2.3, coloca em prova, a viabilidade da utilização de uma aplicação utilizando a tecnologia *Progressive Web Applications* PWA defronte a uma aplicação nativa.

2.1 A LIGHTWEIGHT FRAMEWORK OF HOME AUTOMATION SYSTEMS BASED ON THE IFTTT MODEL

O trabalho foi desenvolvido por Vorapojsut (2015), onde descreve um modelo de aplicação definindo as funcionalidades e conceitos básicos que compõem o serviço IFTTT, segundo Vorapojsut (2015, p. 2, tradução nossa) a abordagem proposta pelo serviço IFTTT oferece um grande custo benefício entre funcionalidade e usabilidade (Figura 1).

Figura 1 - Exemplo das receitas baseados nos canais disponíveis pela aplicação IFTTT.



Fonte: Vorapojsut (2015).

Conforme Vorapojsut (2015, p. 2, tradução nossa) são três as características chaves da aplicação, dentre elas, o modelo de papeis, o modelo de aplicação e por fim o modelo de segurança.

O modelo de papéis definido por Vorapojsut (2015) identifica três principais grupos de papéis. O primeiro papel é chamado de IFTTT, tendo como principal responsabilidade definir integrações chamados de canais, de maneira que possam ser compostas e apresentadas de maneira fácil para os usuários. O segundo papel é desempenhado pelo então chamado de canal, este canal disponibiliza uma coleção de serviços e operações em conformidade com as especificações fornecidas pela aplicação IFTTT. O terceiro papel quem exerce é o usuário, que por sua vez compõe fluxos utilizando os canais disponibilizados pelo IFTTT.

O modelo de aplicação segundo Vorapojsut(2015, p. 3, tradução nossa) mantém duas diferentes perspectivas; a chamada perspectiva do desenvolvedor (canal) e a perspectiva do usuário (receita). O escopo do modelo de aplicação é abstrair serviços como uma coleção de gatilhos ou ações, a ideia principal, além de simplificar a utilização de tais serviços, é criar um fluxo onde os serviços possam ser interdependentes.

De acordo com Vorapojsut (2015, p. 4, tradução nossa) o modelo de segurança do ambiente IFTTT (Figura 4) tem duas preocupações principais, a confiabilidade para com um canal e a privacidade dos usuários. O processo de validação e verificação é diagramada na (Figura 4). De maneira simplória, a aplicação IFTTT obriga que o usuário seja autenticado e, para cada canal disponível, o usuário também deverá, caso necessário, se autenticar no serviço exposto pelo canal.

2.2 A COMPARISON BETWEEN DDS, AMQP, MQTT, JMS, REST, COAP AND XMPP

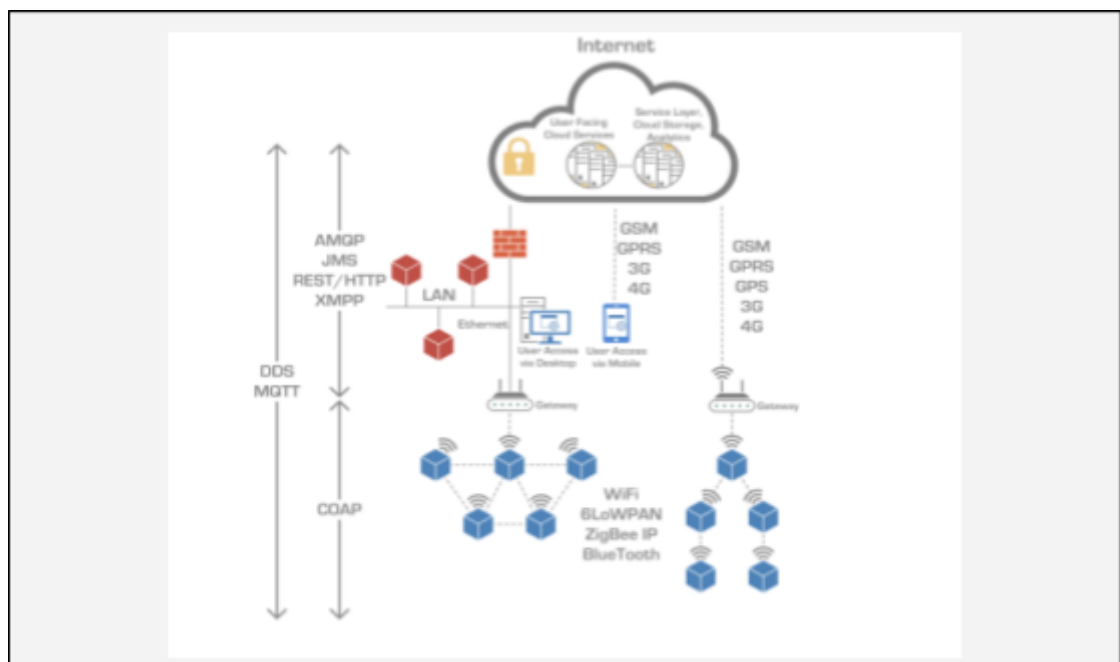
O trabalho foi desenvolvido pelo grupo ADLINK (2017), enfoca nas tecnologias de mensageria que estão emergindo como as mais importantes para os dispositivos *Internet of Things* (IoT).

São analisados os protocolos, Data Distribution Service for Real-Time Systems (DDS), Advanced Message Queuing Protocol (AMQP), MQ Telemetry Transport (MQTT), Java Message Service (JMS), Representational State Transfer (REST), Constrained Application Protocol (CoAP), eXtensible Messaging and Presence Protocol (XMPP). A conclusão obtida

pelo trabalho, indica como utilização ideal para dispositivos IoT, os protocolos *MQ Telemetry Transport* (MQTT), *Advanced Message Queueing Protocol* (AMQP) e *Representational State Transfer* (REST).

É abordado também algumas das problemáticas enfrentadas na conectividade dos dispositivos e envio das mensagens demonstrado na (Figura 2).

Figura 2 - Problemática da conectividade



Fonte: ADLINK (2017)

2.3 COMPARING PROGRESSIVE WEB APPLICATIONS WITH NATIVE ANDROID APPLICATIONS

O trabalho apresenta inúmeras análises comparando aplicações utilizando a tecnologia *Progressive Web Applications* (PWA) e aplicações nativas. Dentre as análises destaco, consumo de bateria, tempo de renderização completa e acessibilidade das funções disponibilizadas pelo sistema móvel, por exemplo *Global Positioning System* (GPS) .

Aplicações web, geralmente são descritas como multiplataforma. São acessíveis perante uma lista variante de navegadores, rodando em diferentes tipos de sistemas operacionais Fransson, Driaguine (2017, p. 4, tradução nossa).

Por muito tempo desenvolvedores têm usado tecnologias web para desenvolver aplicações multiplataforma para dispositivos móveis, utilizando ferramentas como *Cordova* e *PhoneGap*. Estas aplicações são instaladas na perspectiva do sistema operacional, sendo executadas em um contexto nativo onde, todas funções que o sistema operacional dispõe podem ser acessados. Aplicativos web, que não são executados pelo contexto nativo, são limitados pelo contexto dos navegadores. *Progressive Web Applications* (PWA) podem solucionar este problema Fransson, Driaguine (2017, p. 4, tradução nossa).

Foi apresentado como conclusão deste trabalho, que não houve diferença significativa de performance ao se tratar da renderização e consumo de bateria, entre *Progressive Web Applications* (PWA) e aplicações nativas. O único ponto limitante de uma *Progressive Web Application* (PWA), é não ter acesso a algumas funções somente disponíveis para aplicações que são executadas no contexto do sistema operacional.

2.4 FRAMEWORK PARA CONTROLE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS RESIDENCIAIS (HOMEKIT)

CONTINUAR.

3 PROPOSTA DO SOFTWARE

Exponho nesta seção, as justificativas que validam o desenvolvimento do software proposto. Apresento também, os requisitos funcionais, os requisitos não funcionais e a metodologia utilizada para implementação deste software.

3.1 JUSTIFICATIVA

No Quadro 1, destaco algumas características tecnológicas disponíveis atualmente em licenças permissivas e abertas para o uso. Realizo também a comparação destas mesmas característica desejadas para a produção deste software, com os temas disponíveis nos trabalhos correlatos.

Quadro 1 - Características desejadas abordadas nos trabalhos correlatos

Características	Correlatos	VORAPOJ PISUT (2015)	ADLINK (2017)	FRANSSON, DRIAGUNE (2017)
Aborda aplicação WEB		SIM	NÃO	SIM
Aborda interface móvel		SIM	NÃO	SIM
Aborda multiplataforma		NÃO	NÃO	SIM

Aborda definição do controle de fluxos	SIM	NÃO	NÃO
Aborda definição do controle de dispositivos	SIM	NÃO	NÃO
Aborda utilização do Protocolo REST	NÃO	SIM	NÃO
Aborda utilização do Protocolo AMQP	NÃO	SIM	NÃO
Aborda utilização do Protocolo MQTT	NÃO	SIM	NÃO

Fonte: elaborado pelo autor.

Nota-se que todas as características desejadas são abordadas ou, ao menos citadas nos trabalhos correlatos. Porém, nenhum trabalho correlato aborda todas as características, nem relata a produção de um software que integre as tecnologias *Internet of Things* (IoT), *Progressive Web Application* (PWA) em função da criação do modelo de gatilhos e fluxos definidos pela aplicação IFTTT.

Seguindo a premissa do desenvolvimento de software livre, levanto a relevância deste trabalho, como porta de entrada para futuros desenvolvimentos de aplicações e dispositivos Internet of Things (IoT), de modo que não haja exclusividade de uso.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O trabalho deverá apresentar os seguintes requisitos

1) Requisitos funcionais (RF)

- a) Permitir o cadastro dos usuários utilizando o método de autenticação OAUTH
- b) Permitir a gestão de dispositivos IoT
- c) Permitir a gestão de gatilhos
- d) Permitir a gestão de fluxos

2) Requisitos não funcionais (RNF)

- a) Ser desenvolvido como uma *Progressive Web Application* (PWA)
- b) Ser desenvolvido utilizando o *framework* VUE
- c) Ser desenvolvido utilizando o *broker* de mensageria RabbitMQ

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: levantar documentações sobre a tecnologia *Progressive Web Application* (PWA), a *framework* VUE e o *broker* de mensageria RabbitMQ
- b) levantamento tecnológico: validar o uso das tecnologias levantadas na etapa 1 com o desenvolvimento de provas de conceito

- c) levantamento dos requisitos: caso necessário, incrementar os requisitos funcionais e não funcionais propostos na seção 3.2 de modo a atender os objetivos do software proposto em sua completude
- d) diagramação: diagramar o software seguindo o padrão UML
- e) implementação: implementar a solução qual inclui, uma aplicação de controle frontend que fará do uso da tecnologia *Progressive Web Application* (PWA), uma aplicação de controle backend utilizando-se do protocolo *Representational State Transfer* (REST), uma aplicação de processamento de fluxos e gatilhos qual será a porta de entrada comum para a mensageria entre os dispositivos *Internet of Things* (IoT)
- f) documentação: documentar a solução, de maneira simples e que seja de fácil reprodução;
- g) testes: realizar os testes atendendo os objetivos listados na seção 1.1

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 - Cronograma

etapas / quinzenas	2018									
	jul.		ago.		set.		out.		nov.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
levantamento tecnológico										
levantamento dos requisitos										
diagramação										
implementação										
documentação										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve brevemente os fundamentos do estudo a ser realizado. Na seção 4.1 são apresentados os benefícios do software livre. Na seção 4.2 é abordado automação residencial. Na seção 4.3 descreve a aplicação IFTTT. Na seção 4.4 colocados em evidência alguns protocolos de mensageria para dispositivos *Internet of Things* (IoT). Por fim, na seção 4.5 será demonstrado algumas aplicações que utilizam a tecnologia *Progressive Web App* (PWA)

REFERÊNCIAS

- ADLINK, **A Comparison Between DDS, AMQP, MQTT, JMS, REST, CoAP, and XMPP**, 2017. Disponível em:
<<http://www.prismtech.com/sites/default/files/documents/Messaging-Whitepaper-051217.pdf>>. Acesso em 01 de abr. 2017.
- APPLE **Introduction to HomeKit - Apple Developer**, California, 2018. Disponível em:
<https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/HomeKitDeveloperGuide/Introduction/Introduction.html#//apple_ref/doc/uid/TP40015050>. Acesso em 01 de abr. 2017.
- CERN, **STATEMENT CONCERNING CERN W3 SOFTWARE RELEASE INTO PUBLIC DOMAIN**, CERN, 1993. Disponível em: <<https://cds.cern.ch/record/1164399>>. Acesso em 01 de abr. 2017.
- FRANSSON Rebecca e DRIAGUINE Alexandre et al. **Comparing Progressive Web Applications with Native Android Applications**, Disponível em:
<<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1105475/FULLTEXT01.pdf>>. Acesso em 01 de abr. 2017.
- OLHAR DIGITAL, **A importância do Open Source para o avanço tecnológico**, 2016. Disponível em:
<https://olhardigital.com.br/alem_da_infra/noticia/a-importancia-do-open-source-para-o-avanco-tecnologico/61092>. Acesso em 01 de abr. 2017.
- NIELSON, Rodrigo Orthmann, **FRAMEWORK PARA CONTROLE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS RESIDENCIAIS (HOMEKIT)**, 2018. Disponível em:
<> Acesso em 03 de abr. 2018.
- VORAPOJPISUT Supachai, **A Lightweight Framework of Home Automation System Based on the IFTTT Model**, Disponível em:
<<http://www.jssoftware.us/vol10/115-TE06.pdf>>. Acesso em: 01 de abr. 2018.

ASSINATURAS

(Atenção: todas as folhas devem estar rubricadas)

Assinatura do(a) Aluno(a): _____

Assinatura do(a) Orientador(a): _____

Assinatura do(a) Coorientador(a) (se houver): _____

Observações do orientador em relação a itens não atendidos do pré-projeto (se houver):

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR TCC I

Acadêmico(a):

Avaliador(a):

ASPECTOS AVALIADOS ¹		aten de	aten de parc ialm ente	não aten de
A S P E C T O S T É C N I C O S	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	2. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	3. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	4. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	5. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	6. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
A S P E C T O S M E T O D O L Ó G I C O S	7. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
	8. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			
	9. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido?			
	10. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas) As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT?			
	11. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES As referências obedecem às normas da ABNT?			
	As citações obedecem às normas da ABNT?			
	Todos os documentos citados foram referenciados e vice-versa, isto é, as citações e referências são consistentes?			

PARECER – PROFESSOR DE TCC I OU COORDENADOR DE TCC (PREENCHER APENAS NO PROJETO):

O projeto de TCC será reprovado se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS TÉCNICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE; ou
- pelo menos 4 (quatro) itens dos **ASPECTOS METODOLÓGICOS** tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER:

() APROVADO

() REPROVADO

Assinatura:

Data:

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a):

Avaliador(a):

ASPECTOS AVALIADOS ¹		aten de	atend e parci alme nte	não aten de
ASPE CTOS TÉCN ICOS	1. INTRODUÇÃO O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado?			
	O problema está claramente formulado?			
	12. OBJETIVOS O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado?			
	Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal?			
	13. TRABALHOS CORRELATOS São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos?			
	14. JUSTIFICATIVA Foi apresentado e discutido um quadro relacionando os trabalhos correlatos e suas principais funcionalidades com a proposta apresentada?			
	São apresentados argumentos científicos, técnicos ou metodológicos que justificam a proposta?			
	São apresentadas as contribuições teóricas, práticas ou sociais que justificam a proposta?			
	15. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos?			
	16. METODOLOGIA Foram relacionadas todas as etapas necessárias para o desenvolvimento do TCC?			
	Os métodos, recursos e o cronograma estão devidamente apresentados e são compatíveis com a metodologia proposta?			
	17. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (atenção para a diferença de conteúdo entre projeto e pré-projeto) Os assuntos apresentados são suficientes e têm relação com o tema do TCC?			
	As referências contemplam adequadamente os assuntos abordados (são indicadas obras atualizadas e as mais importantes da área)?			
ASPE CTOS MET ODO LÓGI COS	18. LINGUAGEM USADA (redação) O texto completo é coerente e redigido corretamente em língua portuguesa, usando linguagem formal/científica?			
	A exposição do assunto é ordenada (as ideias estão bem encadeadas e a linguagem utilizada é clara)?			

PARECER – PROFESSOR AVALIADOR: (PREENCHER APENAS NO PROJETO)

O projeto de TCC ser deverá ser revisado, isto é, necessita de complementação, se:

- qualquer um dos itens tiver resposta NÃO ATENDE;
- pelo menos 5 (cinco) tiverem resposta ATENDE PARCIALMENTE.

PARECER:

() APROVADO

() REPROVADO

Assinatura:

Data: