

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2017/2

FRAMEWORK PARA CONTROLE DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS RESIDENCIAIS (HOMEKIT)

Rodrigo Orthmann Nielson

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

Desde a época da pré-história e até os dias do hoje o homem constrói casas. No início apenas como meio de proteção, e hoje as casas são adaptadas aos diferentes estilos de vida das pessoas, sendo multifuncionais e se mesclando com a tecnologia (DINIZ, 2014).

Junto a evolução da própria casa, houve também a evolução dos equipamentos eletrônicos, e uma maior presença desses nas casas. Conforme Fracchetta (2015) "com o aparecimento de inúmeros equipamentos eletroeletrônico nas moradias, começa a surgir a necessidade de comanda-los a distância e mesmo monitorar de outro lugar fora da residência."

A automação residencial visa suprir essa necessidade criada pela evolução das casas e a inserção de equipamentos eletroeletrônicos nas mesmas. Por meio da automação residencial, é possível fazer o uso de aplicativos móveis para o controle de equipamentos eletroeletrônicos residenciais, como por exemplo ligar e desligar uma simples lâmpada ou até mesmo controlar um sistema completo de HomeTeather (ROVERI, 2012).

No mercado atual já existem diversos aplicativos e equipamentos que possibilitem o controle de eletroeletrônicos. Por exemplo o HomeKit da Apple, que é um framework disponível para iOS, que possibilita aplicativos se comunicarem e controlarem equipamentos conectados (APPLE, 2017).

Um dos problemas dos aplicativos e/ou HomeKits existentes no mercado, é a falta de flexibilidade, seja pelo aplicativo somente aceitar equipamentos de fabricantes específicos, o aplicativo poder ser utilizado em apenas uma plataforma ou os equipamentos aceitarem somente aplicativos específicos. No caso do HomeKit da Apple, os equipamentos comercializados por empresas precisam seguir especificações definidas pela Apple para poderem ser **utilizadas** no aplicativo e a aplicação funciona somente no sistema operacional da Apple, o iOS. (APPLE, 2017).

Diante do exposto, este trabalho propõe o desenvolvimento de um framework multiplataforma que faça a comunicação e o controle de equipamentos eletroeletrônicos, além de um aplicativo faça uso do framework e funcione como um controle remoto centralizado, trazendo assim uma aplicação capaz de controlar equipamentos eletroeletrônicos residenciais.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é elaborar um framework para controle de equipamentos eletroeletrônicos residenciais, além de um aplicativo móvel que faça uso deste framework.

Os objetivos específicos são:

- a) elaborar um framework multiplataforma que possa realizar o controle de equipamentos eletrônicos residenciais;
- b) desenvolver um aplicativo multiplataforma que utilize o framework;
- c) elaborar uma **API** que faça uma ponte de comunicação entre o framework e o equipamento eletroeletrônico;
- d) controlar através do aplicativo pelo menos um tipo de equipamento.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção são apresentados três trabalhos que possuem características similares ao objetivo do trabalho proposto. Na seção 2.1 será exposto o trabalho Controle e monitoramento do consumo de energia elétrica de equipamentos residenciais via android (Ciocari, 2013). Na seção **2.2 será abordado o trabalho**

2.1 CONTROLE E MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DE EQUIPAMENTOS RESIDENCIAIS VIA ANDROID

O trabalho desenvolvido por **Ciocari, 2013, descreve** um aplicativo desenvolvido para a plataforma android, que é capaz de realizar o controle de equipamentos residenciais, além de controlar o consumo de energia **elétrica, para** isso o autor propõe o desenvolvimento de um protótipo, desenvolvendo tanto o hardware, quanto o software (aplicativo móvel).

Ciocari (2013) afirma que seu trabalho é justificado pelo fato de os usuários necessitarem de informações sobre o consumo de energia elétrica de seus equipamentos residenciais em tempo real.

O software desenvolvido para android utiliza comunicação via Bluetooth, conseguindo assim detectar equipamentos disponíveis no ambiente. Na tela inicial, são mostradas algumas informações gerais relacionadas ao consumo de energia, além da opção de ligar ou desligar o **equipamento, como mostra a Fig. 1 abaixo.**

Figura 1 - Tela principal do aplicativo Android



Fonte: Ciocari (2013).

De acordo com Ciocari (2013), o protótipo apresentado cumpriu os objetivos do trabalho, sendo possível monitorar e controlar o consumo de energia elétrica de equipamentos residenciais.

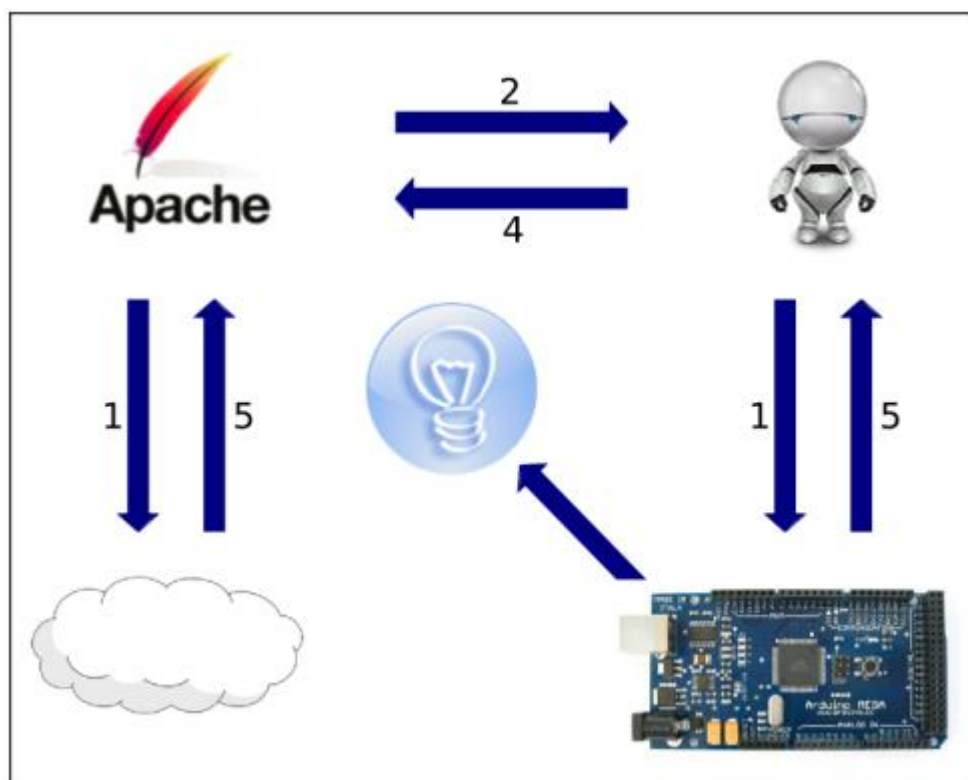
Este trabalho apresenta como pontos fortes o bom controle de consumo de energia elétrica, além de possuir uma interface móvel. Por outro lado, a interface móvel foi desenvolvida especificamente para a plataforma Android, não sendo multiplataforma, além de apresentar uma interface não muito amigável ao usuário final.

2.2 FRAMEWORK WEB PARA AUTOMAÇÃO

O framework desenvolvido por Prado (2012), chamado de *Hades Tools*, tem como objetivo criar um framework para desenvolvimento de aplicações relacionadas a automação residencial, abstraindo o funcionamento dos dispositivos.

O funcionamento do framework é ilustrado pela Fig. 2.

Figura 2 - Arquitetura do sistema



Fonte: Prado (2012).



Conforme Prado (2012), a proposta implementada funciona com um cliente (ilustrado pela nuvem) que se comunica com um servidor web (Apache) chamado de HadesCGI, que é responsável por enviar as mensagens recebidas do cliente para um outro servidor (ilustrado pelo robô) e chamado de HadesServer, que é responsável pela comunicação com os dispositivos de controle, neste caso, o Arduino, que fica responsável por acionar algum equipamento, como por exemplo uma lâmpada.

O HadesCGI é responsável por receber as mensagens do cliente, além de fazer o controle de acesso do cliente aos recursos, já o HadesServer, fica responsável por enviar as mensagens ao Arduino, manter o banco de dados atualizado e centralizar todas as informações (PRADO, 2012).

Assim, Prado (2012), apresenta que grande parte dos objetivos foram alcançados, dando destaque a criação do framework, agregando vários dispositivos, com a integração de dispositivos com emissores infravermelho e dispositivos ON/OFF (lâmpadas).

Neste trabalho foi possível observar a construção de um framework que fosse possível controlar dispositivos, possibilitando assim o desenvolvimento de aplicações para controle de equipamentos residenciais, sem a preocupação com funcionamento dos equipamentos. Por

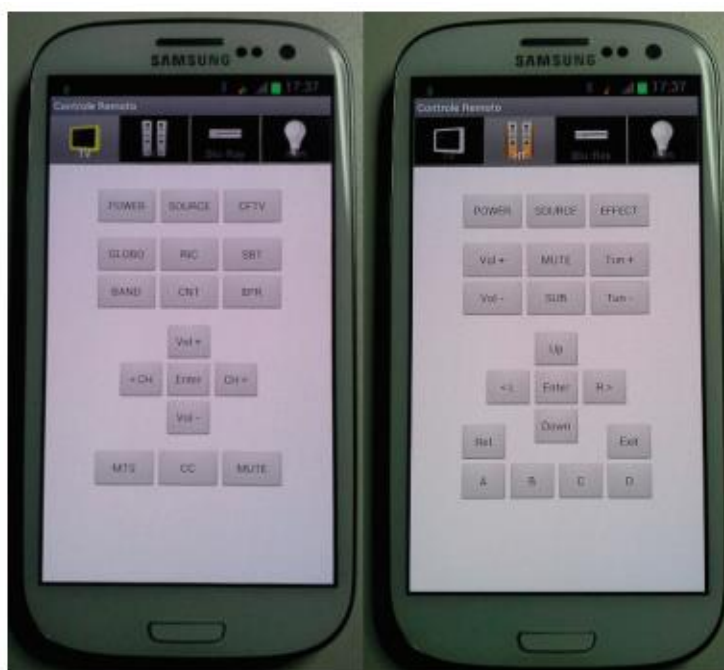
outro lado, o autor não descreveu os testes realizados com o framework, além de não mostrar a utilização do framework em um aplicativo.

2.3 AUTOMAÇÃO DE SALA DE HOME THEATER UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS BASEADOS EM ANDROID

O trabalho proposto por Moribe (2013), tem como objetivo desenvolver “um protótipo para controlar uma sala de Home Theater utilizando smartphone ou tablet baseados em Android”. Como requisitos funcionais, são apresentados o controle das principais funcionalidades da televisão, Home Theater, DVD/Blu-Ray e as funcionalidades do controlador de iluminação (MORIBE, 2013).

O autor realizou tanto o desenvolvimento do hardware quanto o software. A aplicação desenvolvida por Moribe (2013) possui uma aba para o controle de cada tipo de equipamento, dividido assim entre televisão, Home Theater, DVD/Blu-ray e iluminação, conforme a Fig. 3.

Figura 3 - Telas de controle remoto TV e *Home Theater* no Samsung Galaxy S3



Fonte: Moribe (2013).

Para a validação do protótipo foram realizados testes em uma sala de Home Theater, utilizando um Samsung Galaxy S3 e um Galaxy Note 10.1, testando todas as funcionalidades e comprovando o funcionamento do protótipo (Moribe, 2013). Para o teste realizado, o autor não descreveu exatamente os testes realizados, apenas diz que foram testadas todas as funcionalidades.

Foi possível observar bons resultados no protótipo proposto, por conta da aplicação conseguir controlar o funcionamento de uma sala de *Home Theater*, sendo assim, uma boa solução pelo fato de ser um aplicativo móvel e conseguir agregar mais de um tipo de dispositivo e suas funcionalidades. Por outro lado, o aplicativo não possui um design muito bonito, além de ser feito somente para a plataforma Android.

3 PROPOSTA DO FARMEWORK

Nesta seção serão apresentadas as justificativas que validam o desenvolvimento deste trabalho e as contribuições que este trabalho pode trazer. Além disso, serão apresentados os requisitos funcionais e não funcionais, bem como a metodologia utilizada para a implementação do framework.

3.1 JUSTIFICATIVA

No quadro 1 são apresentadas as principais características dos trabalhos correlatos, pontuando as características chave que tem relação com o trabalho proposto.

Quadro 1 - Características dos trabalhos correlatos

Características \ Correlatos	Ciocari (2013)	Prado (2012)	Moribe (2013)
Interface móvel	Sim	Não	Sim
Multiplataforma	Não	Não	Não
Pode controlar diversos equipamentos	Sim	Sim	Sim
Controla funções específicas dos equipamentos	Não	Sim	Sim
Tipo de comunicação utilizada	Bluetooth	Wi-fi	Wi-fi

Fonte: elaborado pelo autor.

Diante do quadro exposto, pode-se observar que o trabalho mais completo é o realizado por Moribe (2013), se destacando por possuir uma interface móvel e também por poder controlar funções específicas dos equipamentos. Pode-se constatar também que todos os trabalhos **podem controlar diversos equipamentos (ligar e desligar)**, mas apenas os trabalhos de Prado (2012) e Moribe (2013) podem controlar funções específicas dos equipamentos, por exemplo aumentar o volume ou mudar o canal de uma televisão (Moribe, 2013), ou seja, ir além do ligar e desligar um equipamento.

Nesse contexto, o trabalho proposto apresenta relevância na área de automação residencial, por possuir o objetivo da criação de um framework que possa realizar o controle de equipamentos eletroeletrônicos residenciais. O framework também será disponibilizado para os desenvolvedores utilizarem, sendo assim, também contribui com o desenvolvimento de aplicações relacionadas a automação residencial, por abstrair informações em relação aos

equipamentos eletroeletrônicos. Assim, o desenvolvedor possui uma menor preocupação em relação aos equipamentos e pode se focar mais no desenvolvimento do software. Além disso, por se tratar de um framework multiplataforma, este pode atingir uma gama muito maior de usuários e desenvolvedores.

3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O trabalho proposto deverá:

- a) permitir o cadastro de usuário (RF);
- b) permitir o controle de equipamentos eletroeletrônicos (RF);
- c) permitir que o usuário cadastre diferentes contextos (RF);
- d) permitir que o usuário cadastre equipamentos eletroeletrônicos (RF);
- e) implementar o framework e o aplicativo utilizando a linguagem de programação typescript (RNF);
- f) utilizar o Ionic Framework para a implementação do framework e do aplicativo (RNF);
- g) implementar o framework e o aplicativo de modo a serem multiplataforma (RNF);
- h) utilizar a linguagem de programação C# para a implementação da API (RNF);

3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido com base nas seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar levantamento bibliográfico sobre o Ionic Framework, além de métodos de comunicação entre dispositivos móveis e equipamentos eletroeletrônicos;
- b) levantamento dos requisitos: rever os requisitos levantados na seção 3.2, além de verificar a necessidade de novos requisitos funcionais e não funcionais;
- c) modelagem: modelar os diagramas de classes do framework e da API, conforme o padrão UML;
- d) implementação do framework e aplicativo: implementar o framework proposto neste trabalho, além de um aplicativo que faça a utilização do mesmo. O framework será desenvolvido utilizando o Ionic Framework e a linguagem de programação typescript, sendo assim uma aplicação móvel e multiplataforma;
- e) implementação da API: implementar a API que serve como ponte de comunicação entre o framework e os equipamentos eletroeletrônicos. Esta API será implementada utilizando a linguagem de programação C#, utilizando o framework ASP.NET Web

API;

- f) testes: realizar testes de integração e funcionalidade, validando se o aplicativo consegue controlar equipamentos eletroeletrônicos, conforme proposto.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	ano									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
levantamento dos requisitos										
modelagem										
implementação do framework e aplicativo										
implementação da API										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve brevemente o assunto que fundamentará o estudo a ser realizado: automação residencial.

A automação residencial busca automatizar e facilitar processos realizados pelas pessoas, seja esse ligar uma lâmpada, ou ligar diversos dispositivos de um determinado ambiente com apenas um toque. Além disso, a área de automação residencial pode trazer diversos benefícios para as pessoas além de uma maior comodidade, como na área de segurança, trazendo um monitoramento da casa, economia de energia, podendo controlar e monitorar melhor o consumo de energia dos equipamentos residenciais ou até mesmo adesividade, para pessoas com dificuldades motoras. Esse assunto é descrito por Lins e Moura (2010), Roveri (2012) e Kazmierzak (2012).

REFERÊNCIAS

DINIZ, A **evolução da habitação**. 2014. Disponível em <<https://marisadiniz.wordpress.com/2014/07/16/a-evolucao-da-habitacao/>>. Acesso em 03/09/2017.

FRACCHETTA, **Automação residencial já é uma realidade**. 2015. Disponível em <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=11&Cod=1832>>. Acesso em 27/08/2017.

APPLE, **HomeKit Accessory Protocol Specification (Non-Commercial Version) - Support** - Apple Developer. 2017. Disponível em: <<https://developer.apple.com/support/homekit-accessory-protocol/>>. Acesso em 09/10/2017.

CIOCARI, CONTROLE E MONITORAMENTO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DE EQUIPAMENTOS RESIDENCIAIS VIA ANDROID. 2013. 70 f. Monografia (Pós-Graduação em Desenvolvimento de Produtos Eletrônicos) – INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA, Florianópolis. Disponível em

<http://professorpetry.com.br/Ensino/Defesas_Pos_Graduacao/Defesa%2037_Leonardo%20Ciocari_Controle%20e%20Monitoramento%20de%20Consumo%20de%20Energia%20Eletrica%20de%20Equipamentos%20Residenciais%20via%20Android.pdf>. Acesso em 03/09/2017.

PRADO, Framework Web para Automação. 2012. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – UNIVERSIDADE VILA VELHA, Vila Velha. Disponível em

<http://www.uvv.br/edital_doc/Framework%20Web%20para%20Automa%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 03/09/2017.

MORIBE, AUTOMAÇÃO DE SALA DE *HOME THEATER* UTILIZANDO DISPOSITIVOS MÓVEIS BASEADOS EM *ANDROID*. 2013. 54 f. Monografia de especialização (Especialista em Tecnologia Java e Desenvolvimento para Dispositivos Móveis) – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba. Disponível em <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2472/1/CT_TECJAVMOV_I_2012_01.pdf>. Acesso em 10/09/2017.

ROVERI, AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL, 2012. 87 f. Trabalho de conclusão de curso (Tecnólogo em Redes de Computadores) – FACULDADE POLITEC, Santa Bárbara d'Oeste. Disponível em <http://www.mariolb.com.br/blog/_static/TCC/TCC-AutomacaoResidencial-MichaelRoveri-2012.pdf>. Acesso em 10/09/2017.

LINS, Moura, DOMÓTICA: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL. **Revista Científica Tecnologus**, 2010. Disponível em <http://www.unibratec.edu.br/tecnologus/wp-content/uploads/2010/12/lins_moura.pdf>. Acesso em 10/09/2017.

Kazmierzak, Smart Home Environment - Concepts and Solutions. 2012. Disponível em <<https://www.snet.tu-berlin.de/fileadmin/fg220/courses/WS1112/snet-project/smart-home-environments-kazmierzak.pdf>>. Aceso em 10/09/2017.

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		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	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?			
	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?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	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

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

Assinatura: _____ Data: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO – PROFESSOR AVALIADOR

Acadêmico(a): _____

Avaliador(a): _____

ASPECTOS AVALIADOS ¹		atende	atende parcialmente	não atende
ASPECTOS TÉCNICOS	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?			
	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)?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	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)?			

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: _____

¹ Quando o avaliador marcar algum item como atende parcialmente ou não atende, deve obrigatoriamente indicar os motivos no texto, para que o aluno saiba o porquê da avaliação.