

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC			
( X ) PRÉ-PROJETO	( ) PROJETO	ANO/SEMESTRE:	2019.1

## **INTERFACE DE USUÁRIO TANGÍVEL PARA TRABALHAR COM O PENSAMENTO LÓGICO NO FURBOT**

Jonathan Michels kuntz

Prof. Dalton Solano dos Reis - Orientador

### **1 INTRODUÇÃO**

O mundo passa todo ano por avanços tecnológicos, onde acaba tendo impacto na educação. Para Koch (2013), “a educação se depara com um duplo desafio: adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar o caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios”.

Segundo Thoaldo (2010), “a educação no mundo de hoje tende a ser tecnológica, por isso, exige entendimento e interpretação, tanto dos professores quanto dos alunos em relação a essas novas tecnologias”. Com as novas tecnologias de comunicação e informação, não se pode ignorar os avanços tecnológicos, onde se tem uma nova cultura educacional (SCHMITT, 2009).

Conforme Tolentino (2013, p.20), “os alunos dentro do contexto escolar utilizam essas tecnologias o tempo todo, na hora da entrada, no intervalo na hora da saída e possível observar os alunos com celulares, tablet e computadores portáteis”. Hoje está muito mais fácil utilizar as tecnologias no ambiente escolar, pois está muito mais barato se obter.

Segundo Otto (2016, p. 6), “apesar de todas as vantagens oferecidas, deve-se também analisar a forma que as tecnologias nas escolas devem ser introduzidas e os limites que devem ser respeitados”. Alguns professores ainda acabam tendo receio quando se falar de introduzir as tecnologias no ambiente escolar.

Diante do assunto abordado, este trabalho propõe criar uma aplicação para auxiliar o ambiente de ensino, para trabalhar com o pensamento lógico, de uma forma que faça a imersão do usuário na tecnologia, para assim resolver exercícios proposto pelos professores exercitando a criatividade dos alunos.

#### **1.1 OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho é criar uma aplicação para desenvolvimento do raciocínio lógico no Furbot, utilizando interface tangível.

Os objetivos específicos são:

- a) disponibilizar a programação dos movimentos dos robôs com interface tangível;
- b) disponibilizar interface 2D com a programação informada pelo usuário;

- c) disponibilizar a simulação dos movimentos do robô.

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

Serão apresentados três trabalhos correlatos, que possuem características relacionadas ao objetivo de estudo deste trabalho. A seção 2.1 descreve o RoboEduc (CASTRO, 2008), é um software educacional para ensino da robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital. A seção 2.2 aborda Furbot C (MAUS, 2011), é uma extensão do *framework* Furbot, que permite movimentar o robô pelo teclado. A seção 2.3 detalha o VISEDUC (MONTIBELER, 2014), aplicação didática para visualizar material educacional.

### 2.1 ROBOEDUC

O RoboEduc (CASTRO, 2008) foi desenvolvido com intuito de facilitar o ensino para pessoas iniciantes no mundo da tecnologia. Possui níveis diferentes de programação, para que possa ser utilizado desde crianças com seis anos até jovens de nível universitário. O aprendizado é simples, sendo que no primeiro nível a programação é visual, à medida que for passando os níveis irá chegar na linguagem textual a ser interpretada ou compilada.

A utilização inicia-se solicitando o modelo do robô como mostra a Figura 1. Os modelos previamente cadastrados que são disponibilizados são: robô escritor, robô carregador, robô segurador, robô lixeira e robô bateador.

Figura 1: Tela principal do sistema



Fonte: Castro (2008).

Em seguida é solicitado ao usuário a escolha dos componentes do protótipo. Especificando a maneira de locomoção, quantidade, tipo e posição de sensores e atuadores. A Figura 2 é apresentada em seguida, onde é uma tela com a descrição do modelo selecionado e suas funcionalidades. Nesse momento é solicitado para que indique se irá programar o robô, se vai ser controlado ou se vai ser executado a partir de arquivo com códigos salvos. Caso seja indicado que irá programar o robô, será aberto uma tela que se pode escolher o nível de programação de acordo com Quadro 1. Por fim, de acordo com a seleção da Figura 2, será aberta a tela para movimentar o robô.

Figura 2: Apresentação do modelo selecionado e suas funções



Fonte: Castro (2008).

Quadro 1: Níveis de programação

Nível	Funções	Interface	Idade
0	Funções semelhantes às do controle remoto	Não há	5 a 7
1	Armazenar comandos do controle remoto	Visual	7 aos 9
2	Funções semelhantes às do controle remoto com controle de fluxo	Visual	8 aos 10
3	Funções semelhantes às do controle remoto com controle de fluxo	Textual	8 aos 11
4	Funções semelhantes as do Robolab	Visual	10 aos 12
5	Funções semelhantes as do Brickos	Textual	10 aos 12

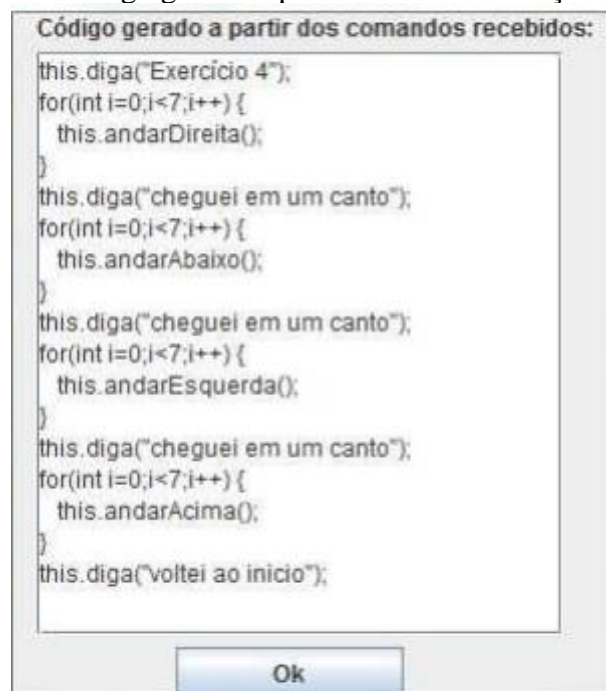
Fonte: Castro (2008).

Castro (2008) teve ótimos resultados nos experimentos, onde foi escolhido alguns alunos da escola Escola Municipal Professor Ascendino de Almeida, situada na zona sul (periferia) da cidade de Natal (RN Brasil) para estar avaliando a aplicação. Tanto os alunos que participaram quanto os professores e diretoria da instituição ficaram satisfeitos com o projeto.

## 2.2 FURBOT C

O Furbot C (MAUS, 2011) é uma extensão do *framework* Furbot em Java, com o objetivo de possibilitar os alunos realizarem exercícios sem a necessidade de programar a inteligência do robô, feito para que o robô possa ser movimentado pelo teclado. Após as movimentações pode ser visualizado o código fonte gerado de maneira otimizada, conforme Figura 3.

Figura 3 – Código gerado a partir das movimentações do robô



Fonte: Maus (2011).

Além das movimentações pelo teclado, foi feito para executar alguns comandos pelo mouse como empurrar, remover, contar ou acumular o valor dos objetos no mundo. Para isso acontecer basta movimentar o robô em direção de algum objeto, que o mesmo irá detectar e irá mostrar o diálogo mostrado na Figura 4.

Figura 4: Opções de interação



Fonte: Maus (2011).

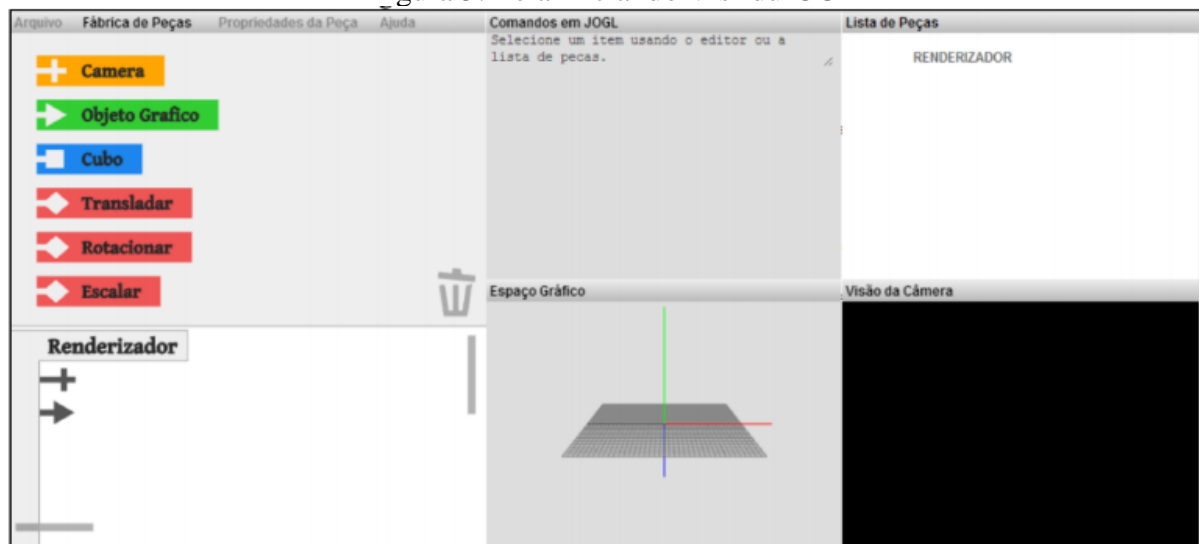
Maus (2011) conclui que os resultados obtidos foram satisfatórios, onde desta maneira agiliza muito o aprendizado em programação com alunos sem experiência neste ramo.

### 2.3 VISEDU-CG

O VisEdu-CG (MONTIBELER, 2014) foi feito para auxiliar o professor e permitir os alunos praticarem o que foi aprendido em sala de aula. É um jogo web de encaixe de peças com formas geométricas, que permite o estudo de alguns conceitos, sendo eles câmera sintética, grafo de cena, transformações geométricas, composição de transformações geométricas e texturas.

A aplicação possui alguns painéis como é demonstrado na Figura 5, sendo eles Fábrica de peças, Comandos em JOGL, Lista de Peças, Visualizador Gráfico, Visão de câmera, Arquivo e Ajuda.

Figura 5: Tela inicial do VisEdu-CG



Fonte: Montibeler (2014)

O painel Fábrica de Peças é o principal, é onde fica as ações que podem ser executadas chamado de Fábrica e o painel de montagem que está denominado como Renderizador conforme demonstrado na Figura 6. O painel Fábrica possibilita a criação ou remoção das peças existentes no painel de montagem. Todos os outros painéis serão influenciados com os resultados do painel de montagem.

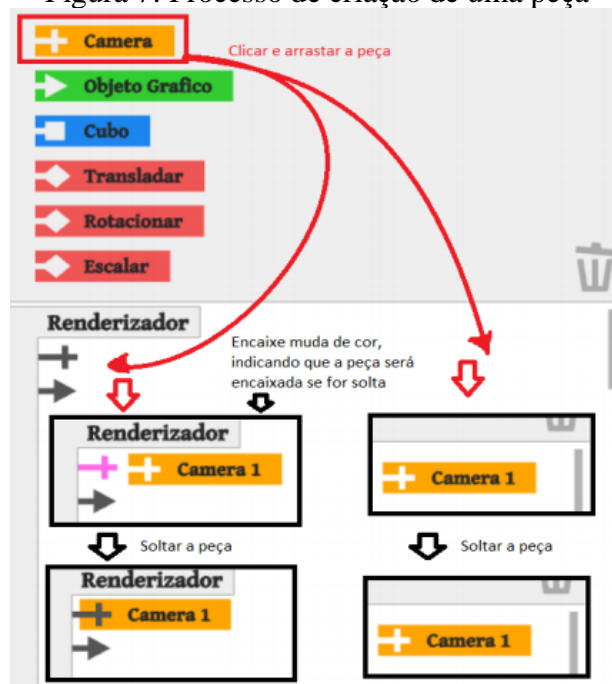
Figura 6: Painel de Fábrica de Peças detalhado



Fonte: Montibeler (2014).

A aplicação inicia-se ao arrastar uma das opções do painel de Fábrica para o painel de montagem (Figura 7). A peça selecionada será encaixada de acordo com o recorte feito no canto esquerdo, que muda de cor quando pode ser encaixada. Para remover uma peça do painel de modelagem basta arrastar a mesma novamente para o painel de Fábrica.

Figura 7: Processo de criação de uma peça



Fonte: Montibeler (2014).

Todas as peças são criadas com seu valor padrão, onde pode ser alterado a partir do painel Propriedades da Peça. Os painéis Espaço Gráfico e Visão da Câmera mostram os resultados gerados a partir dos encaixes das peças no painel de montagem. Já o painel Comandos em JOGL mostra códigos fontes em Java que são necessários para reproduzirem o mesmo efeito da peça selecionada.

Montibeler (2014) teve resultados positivos, pois mesmo sendo um jogo simples, acaba despertando a curiosidade dos alunos, onde os mesmos começam a “brincar” com o jogo para ver o que acontece ao ir encaixando as peças nos locais corretos.

### 3 PROPOSTA DA APLICAÇÃO

A seguir é apresentado a justificativa para o desenvolvimento deste trabalho, como os principais requisitos e metodologia de desenvolvimento.

#### 3.1 JUSTIFICATIVA

O Quadro 2 é apresentado de forma comparativa entre os trabalhos. Onde, as linhas representam as características e as colunas os trabalhos.

Quadro 2 – Comparativo entre os trabalhos correlatos

Trabalhos	RoboEduc (CASTRO, 2008)	Furbot C (MAUS, 2011)	VisEdu-CG (MONTIBELER, 2014)
caraterísticas			
ambiente de simulação	X	X	X
ferramenta educacional	X	X	X
tipo de programação	textual, gráfica	textual	gráfica
trabalha off-line	X	X	
mostra código fonte		X	X
utiliza robô	X	X	

Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme pode se observar no Quadro 2, os trabalhos RoboEduc e Furbot foram desenvolvidos para o ambiente educacional, no qual facilitam no aprendizado e motivam os alunos a realizarem os exercícios propostos pelos professores. Observe-se que RoboEduc e Furbot C utilizam robô, onde é definido as ações que o robô vai ter, para assim trabalhar com raciocínio lógico. Já o VisEdu-CG trabalha com formas geométricas em ambiente 3D, com objetivo de mostrar o funcionamento de alguns conceitos da computação gráfica.

Com os trabalhos apresentados acima, pode ser concluir que nenhum dos trabalhos possuem interface tangível com usuário. Dessa forma, este trabalho mostra-se importante, pois irá trabalhar com interface tangível, onde isso poderá proporcionar a imersão do usuário na resolução dos exercícios e aumentar a usabilidade nas instituições de ensino. Espera-se que aplicação a ser desenvolvida auxilie as instituições de ensino a praticarem o pensamento lógico.

### 3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

A aplicação desenvolvida deve:

- a) permitir o usuário movimentar as peças da Fábrica de Peças com a Interface Tangível (Requisito Funcional - RF);
- b) permitir o usuário visualizar o momento das peças da Fábrica de Peças (RF);
- c) o sistema deve movimentar o robô seguindo a sequência de peças da Fábrica de Peças (Requisito Não Funcional -RNF);
- d) utilizar o *framework* Furbot (RNF);
- e) ser implementado utilizando Unity (RNF).

### 3.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: realizar uma pesquisa sobre interface tangível e estudar o *framework* Furbot;
- b) elicitação de requisitos: baseando-se nas informações da etapa anterior, reavaliar os requisitos propostos para a aplicação;
- c) especificação: utilizar a ferramenta Lucidchart para elaborar o diagrama de casos de uso e de classes conforme a Unified Modeling Language (UML);
- d) implementação: implementar a aplicação proposta, utilizando a ferramenta Unity, interagir com o Furbot. Também será desenvolvido para utilizar interface tangível;
- e) teste: realizar os testes para verificar se a aplicação está funcionando da forma esperada e realizar testes de usabilidade da aplicação.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 3.



Quadro 3 – Cronograma das atividades que serão realizadas

etapas / quinzenas	2019									
	ago.		set.		out.		nov.		dez.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
elicitação de requisitos										
especificação										
implementação										
testes										

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo descreve brevemente o assunto que fundamentará o estudo a ser realizado: robótica educacional.

O Valente (1999) diz que, “se faz necessário o fornecimento de conhecimentos acerca das tecnologias aos professores para que possam inovar as práticas educativas”. A robótica no ambiente estudantil traz muitos benefícios, pois atrai a curiosidade dos alunos, ajuda os estudantes a trabalhem em grupo e proporciona experiências positivas nas resoluções dos problemas.

O *framework* Furbot é essencial no aprendizado, pois diminui a complexidade no aprendizado e motiva o aluno ao demonstrar o que pode ser feito com um robô, principalmente por ser visto como um jogo.

#### REFERÊNCIAS

VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 1999.

KOCH, Marlene Zimmermann. **As tecnologias no cotidiano escolar**: uma ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem. Monografia de especialização. 2013. Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/498/Koch\\_Marlene\\_Zimmermann.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/498/Koch_Marlene_Zimmermann.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 2 abr. 2019.

THOALDO, Deise Luci. **O uso da tecnologia em sala de aula**. Monografia de especialização. 2010. Disponível em: <<http://tcconline.utp.br/wp-content/uploads/2012/04/O-USO-DA-TECNOLOGIA-EM-SALA-DE-AULA.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

SCHMITT, Aline Conceição. **Tecnologias Educacionais**: sua relação com os educadores dos anos iniciais. 2009. Disponível em: [https://usj.edu.br/wp-content/uploads/2015/08/TCC.CORRIG.ALINE\\_USJ\\_2009.01.pdf](https://usj.edu.br/wp-content/uploads/2015/08/TCC.CORRIG.ALINE_USJ_2009.01.pdf). Acesso em: 30 mar. 2019.

TOLENTINO, Paula Cristina de Souza. **Influência das novas tecnologia na educação fundamental**. 2013. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4469/1/MD\\_EDUMTE\\_2014\\_2\\_125.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4469/1/MD_EDUMTE_2014_2_125.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2019.

OTTO, Patrícia Aparecida. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental I**. 2016. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC\\_otto.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 10 mar. 2019.

CASTRO, Viviane Gurgel. **RoboEduc**: especificação de um software educacional para ensino da robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital. 2008. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação, Natal, RN. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp075853.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

MAUS, Rafael. **Furbot C**: uma abordagem construcionista para a construção do conhecimento em programação. 2011. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. Disponível em: <[http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/348523\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/MO/2011/348523_1_1.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2019.

MONTIBELER, James Perkison. **VisEdu-CG**: aplicação didática para visualizar material educacional, módulo de computação gráfica. 2014. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau. Disponível em: <[http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2014\\_1\\_james-perkison-montibeler\\_monografia.pdf](http://dsc.inf.furb.br/arquivos/tccs/monografias/2014_1_james-perkison-montibeler_monografia.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2019.

**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 <sup>1</sup>		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?			
ASPECTOS METODOLÓGICOS	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)?			
	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: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> 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 <sup>1</sup>		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)?			

### 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: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> 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.