

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

## **TAGARELA BRAILLE - APP PARA AUXÍLIO NO APRENDIZADO AO BRAILLE**

Leonardo Pereira Vieira  
Prof. Dalton Solano dos Reis

### **1 INTRODUÇÃO**

Segundo pesquisa IBGE estima-se que em 2010 pode ser que 3,4% da população brasileira tenha pelo menos alguma deficiência visual (IBGE, 2019). Dentre esses já passaram ou ainda irão passar pelo período escolar e de acordo com artigo 2º da lei nº 7.853 de 1989, que garante esse direito onde diz que “Ao Poder Público e seus órgãos cabe assegurar às pessoas portadoras de deficiência o pleno exercício de seus direitos básicos, inclusive dos direitos à educação, à saúde, ao trabalho, ao lazer, à previdência social, ao amparo à infância e à maternidade, e de outros que, decorrentes da Constituição e das leis, propiciem seu bem-estar pessoal, social e econômico” (BRASIL, 1989).

Muitas vezes por falta de informação não se sabe o que é a deficiência visual, e como lidar com essa deficiência e segundo a organização Marta Gil a cegueira, ou perda total da visão, pode ser adquirida, ou congênita (desde o nascimento). O indivíduo que nasce com o sentido da visão, perdendo-o mais tarde, guarda memórias visuais, consegue se lembrar das imagens, luzes e cores que conheceu, e isso é muito útil para sua readaptação. Quem nasce sem a capacidade da visão, por outro lado, jamais pode formar uma memória visual, possuir lembrança visual (Marta Gil, 2000, p.8), para esses indivíduos que ainda possuem visão, mesmo que pouca, e os que estão perdendo gradativamente, é interessante estimular o aprendizado, para torna-lo mais adaptado.

Segundo Masini e Gaspareto a inclusão de alunos portadores de necessidades especiais no sistema regular de ensino é o tema mais polemico e discutido em educação e, por isso tem causado grande impacto entre professores, diretores e todos os profissionais que atuam no meio escolar. O novo paradigma pelo qual deverá ser vista a inserção de pessoas com deficiência na escola regular é o da inclusão social e, para que isso ocorra, as escolas precisam ser reestruturadas para acolher todos os portadores de deficiência (MASINI; GASPARETO 2007, p.35).

Diante dos argumentos citados, este trabalho se propõe desenvolver um aplicativo para o auxílio no ensino de pessoas sem deficiência visual ou com baixa visão, para que possam promover uma melhor adaptação de deficientes visuais, dando melhor condição de ensino e

desenvolvimento educacional, para poder integrá-las melhor ao meio onde vivem e facilitar o aprendizado e adaptação, principalmente no meio educacional.

## 1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é desenvolver um aplicativo para dispositivos moveis para auxiliar no aprendizado de braile para pessoas normovisuais ou de baixa visão.

Os objetivos específicos são:

- a) facilitar o aprendizado do sistema braile por meio de um aplicativo;
- b) criação de módulos aprimorar e estimular através de jogos/exercícios;
- c) utilizar áudio para tornar o aplicativo mais acessível;
- d) utilizar de gestos para facilitar na navegação.

## 2 TRABALHOS CORRELATOS

Foram escolhidos 3 trabalhos correlatos com propostas semelhantes ao proposto, os três são aplicativos com o mesmo intuito de ensinar braile para pessoas com baixa visão ou normovisuais. O item 2.1 descreve o aplicativo Tagarela Braille (CAZAGRANDA, 2016), um software para o ensino do braile para pessoas sem deficiência visual ou com baixa visão. O item 2.2 relata o trabalho AbcNum Braille (AQUINO et al. 2015), tem como objetivo desenvolver uma aplicação para auxiliar na aprendizagem do alfabeto Braille para pessoas com baixa visão. E por último no item 2.3 será relatado o LêBraille um aplicativo (AGEBSON et al. 2012) é um aplicativo que simula os instrumentos utilizados para o aprendizado em Braille.

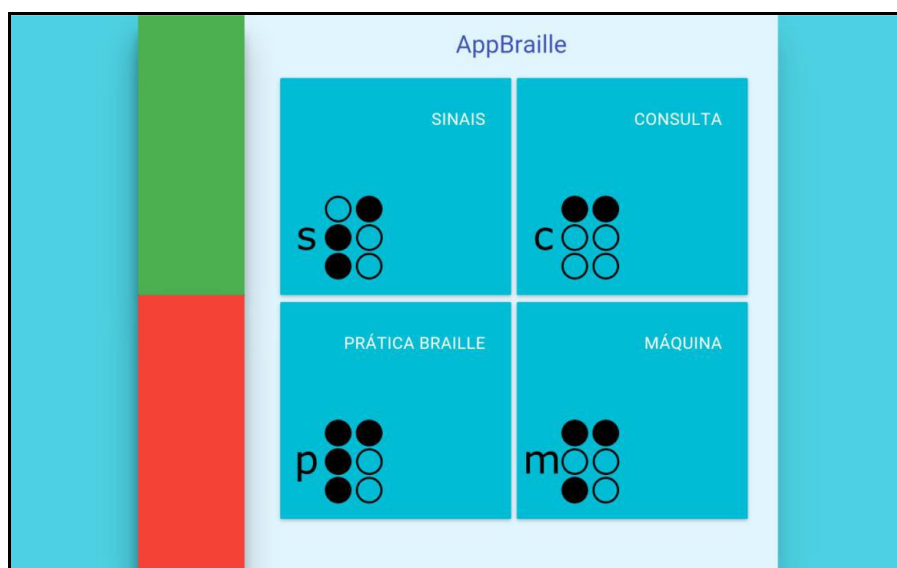
### 2.1 APRENDENDO BRAILLE: O ENSINO DO SISTEMA BRAILLE COM O USO DO TAGARELA

O trabalho de Cazagranda (2016), tem como objetivo desenvolver um modulo de jogos para o tagarela, que é um aplicativo de comunicação alternativa, para auxiliar no aprendizado do sistema braile por pessoas normovisuais, fazendo com que o usuário possa conheça os sinais e séries do sistema braile, consultar os sinais, e praticar a escrita através de atividades de interação. Para desenvolver o aplicativo foi utilizado Brackets em conjunto com o PhoneGap, e utilizando as linguagens HTML5, CSS e JavaScript.

Através de atividade o usuário poderá conhecer, consultar e praticar o sistema braile. Quando o usuário entra no aplicativo existem quatro opções: sinais, consulta, prática e

máquina. Como mostrado na Figura 1. Com dois botões laterais para avançar ou retroceder na aplicação.

**Figura 1 - Tela inicial do módulo braile.**



Fonte: Cazagrande (2016).

A primeira opção sinais foi criada para demonstrar as sete séries de sinais braile, que representando todas as letras e alguns sinais escritos, e para facilitar o entendimento da disposição das séries, quando o usuário clica em alguma das celas é direcionado para um exemplo com a letra ou sinal selecionado.

A segunda opção é a consulta, representa a transição dos pontos braile. Nessa tela tem duas celas dispostas uma ao lado da outra já que um único símbolo escrito pode ser representado por mais de uma cela braile, como por exemplos os números.

Na Terceira opção prática braille, são apresentadas imagens com a descrição abaixo que remete ao significado da imagem, uma cela braile ao lado e abaixo da descrição uma descrição com o uso dos sinais braile e alguns dos sinais é substituído por um sinal de interrogação em tinta, e assim o usuário tem que informar qual o sinal braile é referente ao sinal que está faltando.

A quarta opção máquina não foi implementada ficando como sugestão para extensões, que seria um simulador de máquina braile. Um dos principais pontos fortes desses trabalho foi a divisão dos módulos que deixa bem intuitivo para o usuário e os exemplos com imagens, representando melhor e ajudando a fixar o exemplo que se quer passar, os pontos negativos foram a falta de áudio para tornar o aplicativo mais acessível inclusive por quem tem baixa visão, e os botões laterais deixa o aplicativo um pouco confuso, mas o trabalho teve boa

aceitação dos usuários no requisito facilidade de uso do aplicativo, de acordo com o questionário respondido.

## 2.2 ABCNUM BRAILLE: PROPOSTA DE UM APLICATIVO PARA AUXILIAR NO APRENDIZADO DO ALFABETO BRAILLE PARA PESSOAS COM BAIXA VISÃO

O trabalho descrito nesse item é o AbcNum Braille de Aquino et. Al. (2015) o AbcNum Braille que é um aplicativo para smartphones na plataforma Android. O propósito é auxiliar no aprendizado das vogais, consoantes e números representados no sistema Braille, para ajudar pessoas com baixa visão no seu aprendizado (AQUINO et. Al. 2015).

O aplicativo AbcNum Braille consiste em módulos para que o usuário possa se dedicar separadamente a aprender vogais, consoantes ou números. Os módulos de vogais, consoantes e números foram divididos em duas etapas, a de apresentação, que é como são representados em braille os símbolos da escrita em tinta, e a de escrita, que a interface mostra uma cela braille, onde o usuário deverá digitar a sequência correspondente ao módulo escolhido, como na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

**Figura 2 - Interface AbcNum vogal**



Fonte: Aquino et. Al. (2015)

Tendo em vista que quando o usuário seleciona cada ponto da cela, a bola mudará de cor (ficando preta), além disso, receberá o feedback sonoro informando que o ponto “x” foi marcado, e sentirá “x” vibrações como feedback tátil, sendo “x” o número correspondente a bola selecionada.(AQUINO et. Al. 2015) e depois com duplo clique no botão confirma embaixo das celas, em seguida é informado pelo aplicativo a letra digitada e representação do alfabeto brasileiro, de acordo com o módulo escolhido. Como na Figura 3.

**Figura 3 - AbcNum Letra 'e'**



Fonte: Aquino et. Al. (2015)

O modulo número é semelhante aos modulos com letras, mas os números em braille são necessários duas celas para formar um único número, os pontos 3,4,5 e 6 representam que a cela seguinte se refere a um número, que podem ser representadas pelas dez primeiras letras do alfabeto, após informar a primeira cela o usuário irá para a segunda cela onde terá que informar o número, e depois dar um duplo click no botão confirmar, os módulos de exercícios e ajuda não foi relatado pelo autor nesse trabalho.

O trabalho desenvolvido por Aquino et. Al. (2015). Teve alguns pontos fortes como o feedback com tátil na forma de vibração e áudio, mas a aplicação se mostrou bem simples e podendo apenas digitar uma letra ou número por vez e não podendo consultá-las posteriormente, e ainda sendo disponível apenas para android, não foi citada a linguagem utilizada para o desenvolvimento.

<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5372/3733>

### 2.3 LÊBRAILLE: AUXILIANDO O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO BRAILLE ATRAVÉS DE DISPOSITIVOS TOUCH SCREEN

Este item descreve o aplicativo LêBraille, que simula os instrumentos utilizados para o aprendizado em Braille Façanha et. Al. (2012), o aplicativo foi desenvolvido usando JAVA, com o principal objetivo de disponibilizar uma ferramenta de auxílio na alfabetização no sistema braille.

O aplicativo mostra uma cela braille como na Figura 4, que segue por padrão a disposição dos pontos da leitura braille. O aplicativo possui interação por áudio que identifica qual ação foi realizada, e quando o usuário seleciona um ou mais pontos da cela braille

representada pelos seis botões da interface, para que o aplicativo seja mais acessível foi feito com que apenas ao deslizar o dedo da esquerda para a direita, e assim após a validação dos pontos selecionados o aplicativo retorna um áudio identificando qual o caractere foi digitado e o escreve na caixa de texto, e para exclusão do caractere o usuário deve balançar o aparelho após encontrar o caractere na caixa de texto.

**Figura 4 - Interface aplicativo LêBraille**



Fonte: Façanha et. A. (2012).

Além das funções relatadas acima o aplicativo possui outras como: navegar entre caracteres, subscrever caractere, inserir espaço em branco, habilitar e desabilitar feedback, sonorizar o que estiver digitado, armazenar na memória o que foi digitado, fechar a aplicação e selecionar forma de edição dos pontos. Que também funcionam por gestos. O trabalho para se desenvolver o aplicativo envolveu mais do que apenas programar, foi feito todo um estudo e pesquisa sobre os deficientes visuais, como relatado no próprio trabalho, e por isso o aplicativo se mostrou acessível principalmente para pessoas que possuam um grau maior de deficiência visual, como mostrado nos resultados obtidos após a experiência com deficientes visuais, e os pontos mais marcantes foram a navegabilidade e o conteúdo, apesar de alguns não demonstrarem segurança no uso do sistema.

<https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/23197/23698>

Quando 1 – Comparativo entre aplicações

	<b>Tagarela</b>	<b>AbcNum</b>	<b>LêBraille</b>
Plataforma	Android, IOS, Web	Android	Android
Feedback com áudio	Não	Sim	Sim
Captura de gestos	Não	Não	Sim
Ensino de escrita	Sim	Sim	Sim
Ensino de Leitura	Sim	Sim	Não
Consultar sinais braile	Sim	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

### 3 PROPOSTA

[O título “PROPOSTA” deve ser complementado com “DO SOFTWARE”, “DA FERRAMENTA”, “DO PROTÓTIPO”, “DA BIBLIOTECA” ou de outro texto que caracterize o objeto do estudo. Esse capítulo deve descrever a justificativa para o desenvolvimento do estudo proposto, os requisitos principais que serão trabalhados e a metodologia de desenvolvimento que será seguida. Observa-se que, antes da primeira seção, deve-se descrever o que o leitor vai encontrar nesse capítulo (preâmbulo).]

#### 3.1 JUSTIFICATIVA

[A pergunta essencial a ser respondida nessa seção é **por que** este estudo será feito. Para tanto, deve-se:

- a) apresentar um quadro relacionando os trabalhos correlatos descritos no capítulo anterior e suas principais características / funcionalidades;
- b) discutir textualmente o quadro apresentado;
- c) relacionar e justificar os argumentos que determinam que a proposta é significativa ou importante, isto é, que não é algo trivial ou corriqueiro. Os argumentos podem ser científicos (em que o estudo melhora o conhecimento sobre o tema) ou metodológicos/técnicos (por que a metodologia ou as técnicas a serem utilizadas são essenciais para o contexto do estudo), ou ambos;
- d) apresentar as contribuições que o estudo pode proporcionar. As contribuições podem ser teóricas (como o estudo pode avançar a teoria sobre o tema) ou práticas/sociais (como o estudo pode melhorar os elementos do contexto ao qual será aplicado) ou ambas.]

#### 3.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

[Devem ser descritos textualmente os requisitos do sistema a ser desenvolvido, destacando o que deve fazer e ressaltando as principais características que deve ter, tendo como base o quadro elaborado na seção anterior. Os requisitos devem ser identificados como Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF).]

#### 3.3 METODOLOGIA

[A metodologia refere-se à descrição dos procedimentos, métodos e recursos a serem utilizados no decorrer do trabalho. Podem ser arroladas tantas etapas quantas forem necessárias, tais como reavaliação de requisitos, especificação, projeto do sistema,



implementação, testes, validação, entre outras. Observa-se que cada etapa deve ser descrita detalhadamente, incluindo os métodos e ferramentas a serem usados, conforme o caso.]

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) nome da etapa 01: descrever as atividades a serem realizadas, incluindo (quando for o caso) métodos e ferramentas a serem usados;
- b) nome da etapa 02: descrever as atividades a serem realizadas, incluindo (quando for o caso) métodos e ferramentas a serem usados;
- c) (...);
- d) nome da etapa n: descrever as atividades a serem realizadas, incluindo (quando for o caso) métodos e ferramentas a serem usados.

[Para cada uma das etapas listadas na metodologia deve-se especificar o período necessário para a sua realização, lembrando que algumas delas são desempenhadas simultaneamente. Distribua as etapas num cronograma, conforme exemplo abaixo.]

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 - Cronograma

etapas / quinzenas	ano									
	mês.		mês.		mês.		mês.		mês.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
nome da etapa 01										
nome da etapa 02										
...										
nome da etapa n										

Fonte: elaborado pelo autor.

#### 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. (24 de out de 1989). Lei N. 7.853, de 24 de out. de 1989. *Apoio às pessoas portadoras de deficiência*.

IBGE. (2019). *Conheça o Brasil - População, Pessoas com deficiência*. Acesso em 01 de 09 de 2019, disponível em IBGE educa: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>

Marta Gil. (2000). *Cadernos da Tv Escola Deficiência Visual*. Brasília: Mec.

Masini, E. F., & Gasparetto, M. E. (2007). *Visão subnormal: um enfoque educacional*. São Paulo: Vetor.

[No pré-projeto devem ser descritos brevemente os assuntos que fundamentarão o estudo a ser realizado, relacionando a(s) principal(is) referência(s) bibliográfica(s), a(s)

qual(is) deve(m) constar nas REFERÊNCIAS. Cada assunto abordado deve ser descrito em um parágrafo.

No projeto deve ser apresentado estudo inicial sobre o tema escolhido, detalhando cada parágrafo, na forma de seções, os assuntos relacionados no pré-projeto. A revisão bibliográfica consiste na sistematização de ideias e fundamentos de autores que dão sustentação ao assunto estudado. Observa-se que, antes da primeira seção, deve-se descrever o que o leitor vai encontrar nesse capítulo (preâmbulo), ou seja, como a revisão bibliográfica está organizada.]

#### 4.1 TÍTULO DA 1ª SEÇÃO [INSERIR SOMENTE NO PROJETO]

...

#### 4.2 TÍTULO DA 2ª SEÇÃO [INSERIR SOMENTE NO PROJETO]

...

### **REFERÊNCIAS**

[Só podem ser inseridas nas referências os documentos citados no projeto. Todos os documentos citados obrigatoriamente tem que estar inserido nas referências.

As referências deverão ser apresentadas em ordem alfabética, de acordo com as normas da ABNT. Como padrão, o nome do autor deve ser apresentado da seguinte forma: sobrenome com todas as letras maiúsculas; primeiro nome por extenso com a primeira letra maiúscula e as demais em minúscula; os outros nomes abreviados (letra em maiúscula seguida de ponto).]

**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.