

CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO – TCC		
(X) PRÉ-PROJETO	() PROJETO	ANO/SEMESTRE: 2020/1

AQUÁRIO VIRTUAL: MULTIPLAYER E REALIDADE VIRTUAL

Matheus Waltrich Da Silva

Prof. Dalton Solano dos Reis – Orientador

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais a tecnologia está cada vez mais presente no desenvolvimento das crianças. Para Almeida (2004, p.8) a inserção das Tecnologias da Informação e Computação (TICs) na educação oportuniza romper com as paredes da sala de aula e da escola, integrando-a a comunidade que a cerca, à sociedade da informação e a outros espaços produtores de conhecimento.

Tomé (2013) salienta que as tecnologias são imprescindíveis no aprendizado infantil, pois desenvolvem diferenciadas e ricas estratégias, fazendo com que os educandos aprendam de forma lúdica, dinâmica e prazerosa, respeitando suas limitações e individualidades.

Um destes recursos da tecnologia da informação que vem se tornando cada vez mais presente na sala de aula é a realidade virtual.

A tecnologia de Realidade Virtual (RV) vem se tornando bastante popular e acessível sendo natural, dado o seu potencial como ferramenta didática, sua crescente introdução nas salas de aula tradicionais e virtuais. (QUEIROZ; TORI; NASCIMENTO, 2017, p. 1).

Uma forma de se utilizar a realidade virtual é através de simulações, bastante utilizada no âmbito educacional. Também é possível utilizar a realidade virtual com IUT, como podemos observar no trabalho Aquário Virtual: Simulador de Ecossistema (LOSADA, 2019).

O trabalho constituiu em criar um aquário virtual com o objetivo de apresentar o uso do recurso de IUT - Interface de Usuário Tangível - do inglês, TUI - Tangible User Interface.

Esta extensão consiste utilizar o conceito de avatar, onde o usuário tem a visão do peixe dentro do aquário, utilizando a tecnologia de cardboard. Neste trabalho será utilizada a tecnologia de cardboard, uma plataforma de realidade virtual desenvolvida pela Google com uma montagem de cabeça para um smartphone.

A proposta é a extensão do trabalho Aquário Virtual: Simulador de Ecossistema (LOSADA, 2019). A extensão consiste em utilizar o conceito de avatar, onde o usuário tem a visão do peixe dentro do aquário. Fazendo assim, com que a criança tenha uma percepção maior de como as ações no ambiente impactam na vida dos seres do aquário, utilizando a tecnologia de cardboard. O recurso multiplayer possibilita também que vários usuários utilizem simultaneamente o sistema em um mesmo ambiente virtual.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é realizar uma extensão do projeto Aquário Virtual: Simulador de Ecossistema (LOSADA, 2019).

Os objetivos específicos são:

- a) criar uma extensão em realidade virtual;
- b) tornar a utilização multiplayer;
- c) utilizar o conceito de avatar, onde o usuário tem a visão do peixe dentro do aquário.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Serão apresentados três trabalhos onde foram criadas aplicações em realidade virtual com o foco na educação. O primeiro trabalho é Metáforas para o Ensino de Ciências em Ambientes de Realidade Virtual (SILVA; PIO, 2017), que consiste em utilizar a realidade virtual no ensino de ciências. O segundo trabalho Watt: Imersão 3D Compartilhada e Acessível na Realidade Virtual do Surgimento da Revolução Industrial (BAIERLE; GLUZ, 2017), que utiliza a realidade virtual para apresentar o ambiente da revolução industrial. O terceiro trabalho é Anatomia Digital: um Ambiente Virtual de Apoio ao Processo Ensino-aprendizagem (SILVA et al, 2017), que utiliza a realidade virtual para ensinar sobre a anatomia do corpo humano, focando no sistema urinário.

2.1 METÁFORAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS EM AMBIENTES DE REALIDADE VIRTUAL

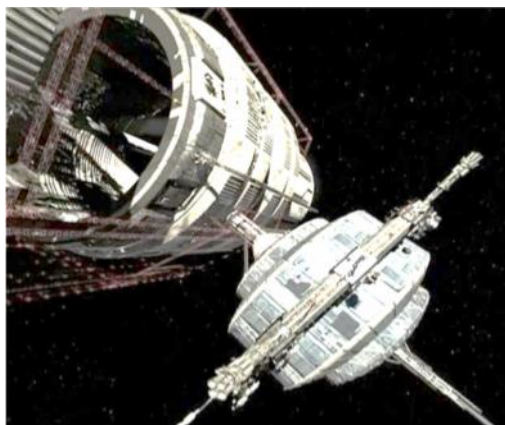
Este trabalho utiliza metáforas no ambiente de realidade virtual para o ensino de ciências. De acordo com Silva e Pio (2017), metáfora é a técnica de colocar um símbolo no lugar de outro com a finalidade de promover a comunicação efetiva e gerar interação com domínios distintos. Este trabalho utilizou o software de realidade virtual The Expanse VR, cujo enredo é um suspense de ficção científica em que os seres humanos colonizaram Marte e os cintos de asteroides externos. E utilizou o dispositivo de realidade virtual Gear Reality Virtual Headset da Samsung disponível na plataforma Android para o Smartphone Samsung modelo S7, para aumentar a imersão do usuário no mundo virtual. Na Figura 1 temos a imagem que apresentam uma aluna imersa no ambiente virtual e na Figura 2 o ambiente virtual utilizado. O The Expanse VR é um jogo onde o jogador utilizando da realidade virtual explora marte muitos anos no futuro, em meio uma guerra entre marte e a terra.

Figura 1: Aluna imersa no ambiente Gear Reality Virtual durante a aplicação experimental



Fonte: Silva, Pio (2017).

Figura 2: Visualização do ambiente virtual utilizado



Fonte: Silva, Pio (2017).

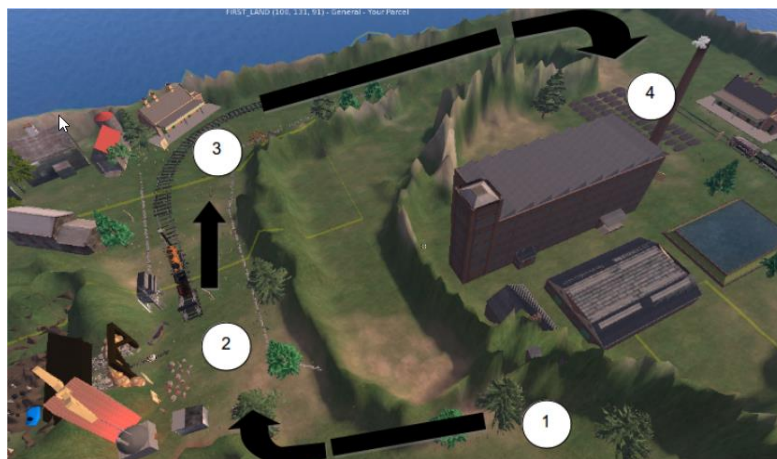
Conforme Silva e Pio (2017) foi realizada a aplicação do trabalho em uma turma com 36 alunos, para a imersão na realidade virtual, onde foi verificada uma significativa melhoria na absorção do conhecimento proposto.

2.2 WATT: IMERSÃO 3D COMPARTILHADA E ACESSÍVEL NA REALIDADE VIRTUAL DO SURGIMENTO DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Este trabalho realizou o desenvolvimento de um mundo virtual chamado WATT que se apresenta como uma alternativa de ensinar História. Ajudando no ensino a respeito dos processos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos durante o surgimento da Revolução Industrial. Onde os jogadores podem imergir em um mundo virtual da revolução industrial de forma multiplayer. Como podemos observar na Figura 3 apresenta-se o mundo virtual WATT desenvolvido no trabalho. Na Figura 3 o número 1 representa a cena de entrada logo após o login no sistema WATT. O número 2 seria a segunda cena do ambiente virtual do WATT, apresentando um protótipo de motor criado na revolução industrial. O número 3 é a terceira

cena que apresenta um pequeno vilarejo com uma estação ferroviária. A quarta e última cena é apresentada as tecelagens da indústria têxtil com a mecanização.

Figura 3: Vista aérea do cenário do mundo virtual WATT



Fonte: Baierle, Gluz (2017).

Segundo Baierle e Gluz (2017), para o desenvolvimento do WATT foi utilizado o simulador de mundos virtuais 3D OpenSim e do ambiente de programação de agentes inteligentes VirtuALog.

Conforme Baierle e Gluz (2017) foram realizados experimentos em laboratório e com turmas simuladas, onde nestes experimentos evidenciou-se que o emprego do WATT pode incrementar a qualidade do ensino de história.

2.3 ANATOMIA DIGITAL: UM AMBIENTE VIRTUAL DE APOIO AO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Este trabalho realizou o desenvolvimento de um ambiente virtual para o estudo da anatomia humana. A utilização da tecnologia da realidade virtual com o cardboard apresenta para o usuário uma visão de uma esteira. Para que ele possa separar as substâncias boas das ruins e encaminhar as substâncias ruins para o canal de envio para a bexiga. Conforme Silva et al (2017), foi utilizado o motor de jogos Unity aliado a tecnologia de cardboard para o desenvolvimento deste trabalho.

Este projeto foi aplicado com voluntários para verificar a usabilidade dos óculos cardboard. Conforme Silva et al (2017) os usuários tiveram dificuldades no manuseio do controle de movimento durante a utilização do cardboard, mas após tutorial os usuários conseguiram utilizar de forma razoável os óculos. Na Figura 4 podemos observar a visão do usuário da esteira para separar as substâncias boas das ruins.

Figura 4: Esteira para selecionar as substâncias



Fonte: Silva et al (2017).

Conforme Silva et al (2017) apesar da pequena quantidade de usuários utilizados nos testes da aplicação, foi possível obter resultados positivos sobre os benefícios da utilização da realidade virtual no ensino da anatomia. Verificou-se também uma preferência dos usuários à utilização da realidade virtual ao método tradicional de ensino.

3 SISTEMA ATUAL

No sistema atual tem-se o aquário virtual desenvolvido na plataforma Unity3D utilizando a linguagem de programação C# para implementação de comportamentos (LOSADA, 2019). O simulador foi desenvolvido utilizando o asset AIFishes (UNITY, 2019) como base, obtendo assim os peixes em 3D com alguns comportamentos padrões. Também utiliza o recurso de Interface de Usuário Tangível (IUT), para interação com o aquário virtual.

Na Figura 5 é apresentado o resultado do trabalho Aquário Virtual: Simulador de Ecossistema (LOSADA, 2019) com os componentes da interface IUT. Na Figura 5 consta um botão para realizar a alimentação dos peixes, um sensor para verificar a luz do ambiente externo, leds de indicação e um potenciômetro para controle da temperatura.

Figura 5 - Aquário Virtual

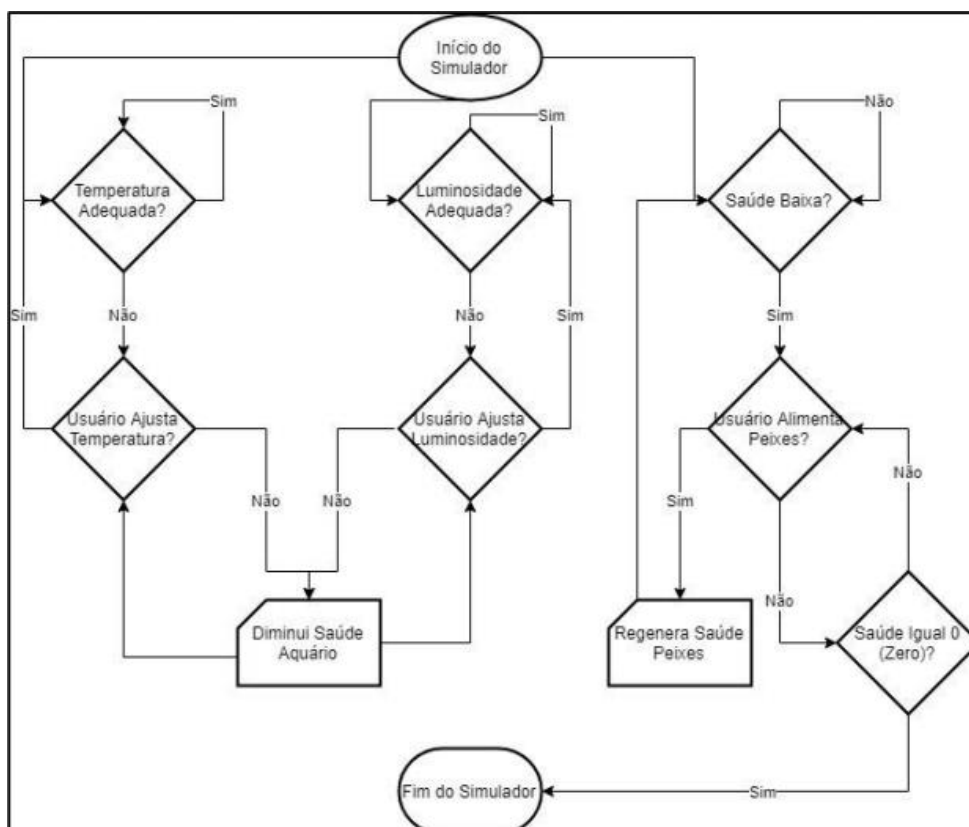


Fonte: LOSADA (2019).

No simulador consta a saúde dos peixes, Aquecedor/Resfriador, Clima externo, Hora, Luminosidade, Comidas e Termômetro. Esses indicadores são utilizados para verificar a saúde dos peixes e o ambiente do aquário virtual.

Na Figura 6 temos o ciclo de vida do ecossistema do aquário virtual. A simulação inicia em “Início do simulador”, verificando a temperatura, luminosidade e saúde dos peixes.

Figura 6 - Ciclo de vida do ecossistema



Fonte: LOSADA (2019).

4 PROPOSTA DE SOFTWARE

Neste capítulo serão apresentadas as justificativas para a elaboração deste trabalho, bem como os requisitos e a metodologia utilizada para o desenvolvimento do trabalho.

4.1 JUSTIFICATIVA

Conforme apresentado no capítulo anterior, os três trabalhos correlatos utilizam a realidade virtual para criar uma interação do usuário com o virtual e auxiliar no processo de aprendizado do assunto estudado. Sendo utilizado também do recurso multiplayer em um dos trabalhos, para realizá-lo de forma colaborativa entre os alunos. Abaixo segue um quadro comparativo entre os trabalhos correlatos apresentados.

Quadro 1 – Comparativo entre os trabalhos correlatos

Características	Silva, Pio (2017)	Baierle, Gluz (2017)	Silva et al (2017)
Plataforma	virtual The Expanse VR	OpenSim	Unity
Multiplayer	Não	Sim	Não
Aplicado em sala de aula	Sim	Voluntários	Não
Contexto Educacional	Ciências	História	Anatomia Humana
Melhoria na absorção do conhecimento	Sim	Sim	Sim

Fonte: elaborado pelo autor.

Através das informações presentes no quadro, podemos observar que todos os trabalhos apresentados, mesmo que não aplicados em alunos, apresentaram melhorias na absorção do assunto estudado.

Como podemos observar este trabalho é relevante, pois estuda a aplicação da realidade virtual em um ambiente virtual simulado integrado com o IUT, utilizando tecnologia de cardboard. Por ser um recurso pouco explorado, tem muito a ser estudo para a sua aplicação didática.

4.2 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Os principais requisitos do trabalho são:

- permitir que o usuário possa ver através da perspectiva do peixe do aquário, utilizando do conceito de avatar (Requisito Funcional - RF);
- possibilitar a utilização de forma multiplayer, podendo utilizar mais de um usuário ao mesmo tempo (RF);
- permitir que o usuário possa observar como as alterações no ecossistema do aquário afeta o peixe (RF);
- utilizar o motor de jogos Unity 3D para o desenvolvimento do projeto (Requisito Não Funcional - RNF);
- utilizar a tecnologia de cardboard, para que usuário tenha a visão do peixe (RNF).

4.3 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

- a) levantamento bibliográfico: buscar fontes bibliográficas relacionadas ao domínio do estudo a ser realizado, como desenvolvimento de ambientes de realidade virtual no unity 3D e aplicações multiplayer;
- b) refinamento dos requisitos: nesta etapa será realizado o refinamento dos requisitos funcionais e não funcionais, para o atendimento do proposto no projeto;
- c) implementação da realidade virtual: esta etapa consiste em realizar a implementação da funcionalidade de realidade virtual no projeto do aquário;
- d) implementação do multiplayer: esta etapa consiste na implementação da função de multiplayer no projeto do aquário;
- e) testes e validações: realização de testes e verificações para constatar a usabilidade da realidade virtual e da função de multiplayer, utilizando voluntários;
- f) ajustes e correções: ajustes e correções finais verificados na etapa anterior de testes.

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 2.

Quadro 2 - Cronograma

etapas / quinzenas	2020									
	fev.		mar.		abr.		maio		jun.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
levantamento bibliográfico										
refinamento dos requisitos										
implementação da realidade virtual										
implementação do multiplayer										
testes e validações										
ajustes e correções										

Fonte: elaborado pelo autor.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentadas as seguintes fundamentações: realidade virtual e multiplayer.

A realidade virtual é uma tecnologia de interface que engana os sentidos do usuário, através de um ambiente virtual criado induzindo efeitos visuais e sonoros. Conforme Queiroz (2017) o potencial de aplicação da realidade virtual na educação vem sendo exaltado desde sua pré-história quando nem mesmo tinha essa denominação. O interesse em realidade virtual na educação existe há bastante tempo, pois a realidade virtual possibilita ao usuário o sentimento de estar presente no ambiente virtual. Para Baierle e Gluz (2017) a evolução que levou ao surgimento de tecnologias como a Realidade Virtual, leva a cada dia mais pessoas em diferentes áreas de estudo a experimentar simulações tridimensionais devido a sua

semelhança física com o mundo real. Conforme Sgobbi (2014) a utilização de tecnologias imersivas permite uma presença virtual na situação de ensino-aprendizagem, onde garante um maior aproveitamento nas atividades propostas.

Já a utilização multiplayer é permitir que vários usuários participem simultaneamente de uma mesma partida em um mesmo ambiente virtual simulado. Segundo Luis et al (2016) a utilização do recurso de multiplayer pode auxiliar a interação entre os alunos e assim facilitar a relação deles com as atividades. Trazendo assim uma forma diferente de uso onde todos os alunos possam participar simultaneamente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Tecnologia de Informação e Comunicação na Escola: novos horizontes na produção escrita** (2004). Disponível em: <http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto24.pdf>. Acesso em: 12 de set. 2019.
- BAIERLE, Ivan Luis Feix, Lopes et al.; GLUZ, João. **Watt: Imersão 3D Compartilhada e Acessível na Realidade Virtual do Surgimento da Revolução Industrial** Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 585, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7587/5383>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- LOSADA, Flávio Omar. **Aquário Virtual: Simulador De Ecossistema**. (2019).
- LUIS, Edwyn et al. **Desenvolvimento e avaliação de um jogo multiplayer voltado à prática de atividades em sala de aula**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 647, nov. 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6746/4633>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- QUEIROZ, Anna Carolina; TORI, Romero; NASCIMENTO, Alexandre. **Realidade Virtual na Educação: Panorama das Pesquisas no Brasil**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 203, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7549/5345>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- SGOBBI, Fabiana Santiago et al. **Interação com artefatos e personagens artificiais em mundos virtuais**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 642, nov. 2014. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/2994/2505>>. Acesso em: 12 set. 2019.
- SILVA, Alessandro et al. **Anatomia Digital: Um ambiente virtual de apoio ao processo ensino-aprendizagem**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 745, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7603/5399>>. Acesso em: 17 set. 2019.

SILVA, Simon Jeferson Silva e; PIO, José Luiz. **Metáforas para o Ensino de Ciências em Ambientes de Realidade Virtual**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 725, out. 2017. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/7601/5397>>. Acesso em: 12 set. 2019.

TOMÉ, Thalita. **A importância da Tecnologia no aprendizado infantil. DINO - Divulgador de notícias**. 2013. Disponível em:<<https://www.dino.com.br/releases/a-importancia-da-tecnologia-no-aprendizado-infantil-dino8902670131>>. Acesso em: 12 set. 2019.

UNITY. **Unity AssetStore**. 2019. Disponível em: <
<https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/animals/ai-fishes-readysolutions-for-your-project-124645>>. Acesso em: 12 set. 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 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?			
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: _____

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?			
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: _____

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.