**AR-MOLECULES – ENSINO DE MOLÉCULAS QUÍMICAS COM BASE EM REALIDADE AUMENTADA E ILUSÃO DE ÓTICA**

Leonardo Rovigo

Prof. Dalton Solano dos Reis

# Introdução

A forma como é apresentado o conteúdo de química para os estudantes têm um grande impacto no quanto eles irão aprender sobre o assunto, como é explicado por Santos *et al*. (2013), quando são passados apenas informações que precisam ser memorizadas sem que haja algum tipo de interação o processo acaba se tornando maçante e pode chegar a deixar os alunos desmotivados. Para tentar fugir dessa perspectiva de memorização de conteúdo sem interação, a utilização de tecnologias como a realidade aumentada (RA), ilusão de ótica e do próprio dispositivo móvel do aluno pode servir como alternativas para deixar o aluno mais motivado e melhorar a forma como ele recebe as informações.

A realidade aumentada, como explicado por Kirner e Tori (2006, p.22), traz um pedaço ou objeto do mundo virtual para o mundo real, permitindo que o usuário possa interagir com esse elemento, geralmente sem a necessidade de muitos equipamentos, visto que é possível utilizar a câmera e outros sensores do próprio dispositivo para ajudar na interação do real com o virtual.

Já a ilusão de óptica é um conceito que utiliza a percepção junto com os outros sentidos para alterar a forma como é visto algum objeto, como explica Bevilaqua (2010, p.6) ao afirmar que tudo que é percebido não depende somente da realidade mas sim de como percebesse ela através dos órgãos sensoriais e sistema nervoso. Assim ao tentarmos modificar a forma como é apresentada a informação para alguém há possibilidade de que a pessoa se sinta mais motivada a prestar atenção principalmente se houver a possibilidade de interagir com algum objeto. Assim é possível ver que existe uma necessidade de disponibilizar o conteúdo de ensino de uma forma mais interativa, então esse trabalho pretende estudar como qualificar o ensino sobre moléculas químicas com realidade aumentada e ilusão de ótica.

## OBJETIVOS

Com isso, o objetivo desse trabalho é disponibilizar um aplicativo com conceitos de realidade aumentada e ilusão de óptica para disponibilizar de uma forma interativa informações sobre moléculas químicas e suas estruturas.

Os objetivos específicos são:

1. utilizar a ilusão de ótica e a realidade para deixar o aplicativo mais interativo;
2. demonstrar se houve melhora no conhecimento do usuário através de um “ranking” local no aparelho;
3. utilizar marcadores no formato da tabela periódica para selecionar os elementos;
4. trabalhos correlatos

Nesta seção são apresentados alguns trabalhos correlatos com características semelhantes aos principais objetivos do estudo proposto. O primeiro é um aplicativo que demonstra moléculas químicas e suas ligações através da realidade aumentada (PINTO; PILAN; ALMEIDA, 2018) o segundo é um aplicativo que disponibiliza informações em realidade aumentada sobre os elementos da tabela periódica (GUIMARÃES et al., 2018), o terceiro é um aplicativo que demonstra elementos químicos e modelos atômicos em realidade aumentada e a tabela periódica e suas informações. (QUEIROZ; DE OLIVEIRA; REZENDE, 2015).

2.1 DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA ENSINO DE QUÍMICA USANDO REALIDADE AUMENTADA

Pinto, Pilan e Almeida (2018) criaram um aplicativo que utiliza a realidade aumentada para demonstrar as ligações das moléculas. Utilizando o Vuforia para cuidar da parte de realidade aumentada e o Unity para a modelagem das moléculas químicas foram capazes de fazer com que quando as moléculas se colidissem fosse criado as ligações entre elas. Na Figura 1 pode ser visto uma molécula de água (H2O) que foi criada através da colisão de dois átomos de hidrogênio com um átomo de oxigênio.

Figura 1 - Ligação das moléculas de hidrogênio com oxigênio



Fonte: Pinto, Pilan e Almeida (2018).

Sobre o aplicativo os pontos positivos são a demonstração das moléculas e de suas ligações de uma forma visual e interativa e a possibilidade de ser instalado no próprio celular do usuário permitindo a utilização de forma prática, porém não há uma forma de verificar se houve melhora no entendimento do usuário ao utilizar o aplicativo e não disponibilização de informações referentes às moléculas individualmente. Por fim Pinto, Pilan e Almeida (2018) falam que o Unity e o Vuforia foram ferramentas excelentes para o desenvolvimento do aplicativo e com esse aplicativo eles esperam disponibilizar uma ferramenta extra ao ensino sobre as moléculas químicas.

2.2 TABELA PERIÓDICA COM REALIDADE AUMENTADA APLICADA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

Guimarães et al. (2018) desenvolveram o aplicativo “Elements - Tabela Periódica” que permite visualizar informações dos elementos químicos de duas formas, a primeira não utiliza a realidade aumentado sendo apenas uma lista de elementos que ao selecioná-los apresenta diversas informações, já a segunda utiliza a realidade aumentada lendo marcadores e apresentando uma imagem do elemento junto com suas informações. O aplicativo foi desenvolvido utilizando o Unity, o Vuforia, o SketchUp e o Blender. O Unity e o Vuforia foram usados para cuidar da parte de desenvolvimento do aplicativo e da realidade aumentada. O SketchUp e o Blender foram utilizados para fazer as modelagens dos modelos 3D de cada elemento da tabela periódica. A Figura 2 mostra a leitura de três marcadores que disponibilizarão as informações e imagens 3D dos elementos Alumínio, Cobre e Mercúrio.

Figura 2 - Leitura dos marcadores e apresentação dos elementos

Fonte: Guimarães et al. (2018).

Sobre esse aplicativo podem ser destacados como pontos positivos a aparência de cada elemento químico e a possibilidade de termos em formato de lista sem que haja a necessidade de utilizar a realidade aumentada (RA) caso queira somente uma consulta básica, porém neste aplicativo há pouca interação com o usuário permitindo apenas o usuário leia os marcadores e visualize a informação. Por fim, Guimarães *et al*. (2018) comentam que o aplicativo tem a limitação da necessidade da utilização do celular, mesmo assim ainda conseguiram ter mais de 100 avaliaçõespositivas que permitiram realizar alterações e melhorias no aplicativo.

## Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático

Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) desenvolveram um aplicativo que disponibiliza informações sobre a tabela periódica e mostra os elementos químicos e seus modelos atômicos em realidade aumentada. O aplicativo demonstra apenas as informações dos elementos mais comuns do dia-a-dia e com a leitura de um marcador podem ser visualizados os seus modelos atômicos.

O desenvolvimento foi feito usando a biblioteca ARToolKit na linguagem C para seu funcionamento exige as bibliotecas DSVideo, Glut e OpenGL o qual podem ser obtidas do site do ARToolKit como explicam Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015). Na Figura 3 pode ser observado os elementos que são abrangidos pela aplicação junto com um exemplo de seu funcionamento.

Figura 3 - Elementos implementados e exemplo de funcionamento

Fonte: Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015).

Sobre esse aplicativo os principais pontos positivos são que ele demonstra a tabela periódica e traz diversas informações sobre ela e sobre os elementos, também demonstra o modelo atômico dos elementos em realidade aumentada, porém possui interação com o usuário apenas no momento de leitura do marcador. Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) levaram o aplicativo para alunos do ensino médio utilizarem, após pediram para os usuários responderem uma serie de perguntas referentes a aceitação do material desenvolvido, com isso chegaram a conclusão de que a maioria dos usuário tiveram mais interesse no matéria utilizando a realidade aumentada do que utilizando os livros didáticos.

# proposta do aplicativo

Neste capítulo é apresentada a proposta de desenvolvimento do aplicativo. A primeira parte apresenta os motivos para realização do trabalho, a segunda apresenta as características e os requisitos do aplicativo e a terceira mostra as etapas de desenvolvimento e o cronograma.

## JUSTIFICATIVA

O Quadro 1 apresenta um comparativo entre os trabalhos correlatos referente as principais funcionalidades do aplicativo proposto.

Quadro 1 - Comparativo entre os correlatos

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Correlatos  Características | Pinto, Pilan e Almeida (2018) | Guimarães et al. (2018) | Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) |
| Forma como mostra as informações dos elementos ou moléculas | Monstra em realidade aumentada | Mostra em realidade aumentada e em formato de texto | Mostra as informações ao lado da tabela periódica |
| Demonstra as ligações entre os elementos | Sim | Não | Não |
| Possui alguma interação com o elemento ou molécula em realidade aumentada | Ao colidir as moléculas é realizado a ligação entre elas | Não | Não |
| Forma de avaliar o aprendizado do usuário. | Não possui | Não possui | Não possui |
| Técnica de ilusão de ótica utilizada | Nenhuma | Nenhuma | Nenhuma |

Fonte: Elaborador pelo autor

No Quadro 1 percebesse que cada correlato demonstram as informações de formas diferentes, porem apenas o trabalho de Pinto, Pilan e Almeida (2018) chega a demonstrar as ligações entre os elementos químicos e a possuir algum tipo de interação com os elementos em RA, os trabalhos de Guimarães et al. (2018) e de Queiroz, de Oliveira e Rezende (2015) focam em mostrar mais sobre o próprio elemento. Nenhum dos correlatos possui uma forma de avaliar o aprendizado do usuário nem utiliza nenhuma forma de ilusão de ótica.

Com isso o aplicativo proposto vem com a ideia de trazer informações sobre as moléculas químicas e de demonstrar elas em RA, utilizando a ilusão de ótica para gerar uma forma diferente e mais interativa de apresentar o conteúdo de química. Assim o aplicativo tenta ensinar o usuário promovendo um certo nível de diversão enquanto grava uma pontuação em um “ranking” para que possa ser observado o quanto seu conhecimento sobre o assunto vem progredindo. Levando esses argumentos em consideração o trabalho proposto deve trazer contribuições para a forma de como é apresentado o conteúdo de química ao tentar apresentar de uma forma diferente abrindo assim a possibilidade de mais formas de ilusão de ótica serem utilizadas para o ensino.

## REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

O aplicativo proposto deve possuir os seguintes requisitos:

1. ler marcadores de Realidade Aumentada para representar os elementos da tabela periódica (Requisito Funcional - RF);
2. utilizar a anamorfose para esconder várias moléculas em uma cena; (RF);
3. permitir que o usuário escolha uma molécula ao visualizá-la do ângulo correto. (RF);
4. permitir que o usuário receba pontos por escolher a molécula correta. (RF);
5. aplicar penalidade quando o usuário selecionar uma molécula errada. (RF);
6. disponibilizar uma dica sobre como é construída a molécula para que seja encontrado mais facilmente. (RF);
7. apresentar um “Ranking” com a pontuação do usuário. (RF);
8. utilizar o Unity e a linguagem de programação C# para desenvolver o aplicativo. (Requisito Não Funcional - RNF);
9. utilizar o Vuforia para cuidar da parte de realidade aumentada. (RNF);
10. utilizar o Blender como uma das ferramentas para fazer a modelagem em 3d(RNF);
11. utilizar o Blender para aplicar a anamorfose nas moléculas. (RNF);

## METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido observando as seguintes etapas:

1. levantamento bibliográfico: essa etapa corresponde a pesquisa bibliográfica sobre os elementos químicos, as moléculas, a técnica de ilusão de ótica e trabalhos correlatos;
2. levantamento dos requisitos: essa etapa corresponde a reavaliar os requisitos com base no levantamento da etapa anterior;
3. modelagem: essa etapa corresponde a utilização do Blender para fazer a modelagem das moléculas;
4. desenvolvimento: essa etapa corresponde a utilização do Unity junto com a linguagem C# e o Vuforia para construir a aplicação utilizando os conceitos da etapa de pesquisa e dos modelos criados na etapa de modelagem;
5. etapa de análise dos resultados: essa etapa corresponde a avaliação dos resultados através dos “rankings” locais do aplicativo. Assim será pedido para que diversas pessoas utilizem o aplicativo e depois enviem uma imagem de suas pontuações;

As etapas serão realizadas nos períodos relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 - Cronograma

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2021 | | | | | | | | | |
|  | fev. | | mar. | | abr. | | mai. | | jun. | |
| etapas / quinzenas | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| levantamento bibliográfico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| levantamento dos requisitos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| modelagem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| desenvolvimento |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| etapa de análise dos resultados |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: elaborado pelo autor.

# REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção é apresentada uma introdução ao tema principal do projeto. A química é a ciência da matéria e de suas mudanças assim nenhum material independe da química o que nos leva a entender que ela é uma ciência de extrema importância visto que está presente desde os tempos antigos na transformação de minérios em metais (Atkins, 2018).

**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).]

[parte de um documento:]

AMADO, Gilles. Coesão organizacional e ilusão coletiva. In: MOTTA, Fernando C. P.; FREITAS, Maria E. (Org.). **Vida psíquica e organização**. Rio de Janeiro: FGV, 2000. p. 103-115.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

AMBONI, Narcisa F. **Estratégias organizacionais**: um estudo de multicasos em sistemas universitários federais das capitais da região sul do país. 1995. 143 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

[norma técnica:]

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências - elaboração. Rio de Janeiro, 2002a. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002b. 7 p.

[livro:]

BASTOS, Lília R.; PAIXÃO, Lyra; FERNANDES, Lúcia M. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses e dissertações**. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

BRUXEL, Jorge L. **Definição de um interpretador para a linguagem Portugol, utilizando gramática de atributos**. 1996. 77 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[verbete de enciclopédia em meio eletrônico:]

EDITORES gráficos. In: WIKIPEDIA, a enciclopédia livre. [S.l.]: Wikimedia Foundation, 2006. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Editores\_graficos. Acesso em: 13 maio 2006.

[artigo em evento:]

FRALEIGH, Arnold. The Algerian of independence. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN SOCIETY OF INTERNATIONAL LAW, 61, 1967, Washington. **Proceedings…** Washington: Society of International Law, 1967. p. 6-12.

[norma técnica:]

IBGE. **Normas para apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993. 61 p. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/normastabular.pdf. Acesso em: 27 ago. 2013.

[artigo em periódico:]

KNUTH, Donald E. Semantic of context-free languages. **Mathematical Systems Theory**, New York, v. 2, n. 2, p. 33-50, jan./mar. 1968.

[trabalho acadêmico ou monografia (TCC/Estágio, especialização, dissertação, tese):]

SCHUBERT, Lucas A. **Aplicativo para controle de ferrovia utilizando processamento em tempo real e redes de Petri**. 2003. 76 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

[página da internet com autor]

SCHULER, João P. S. **Tutorial de Delphi**. Porto Alegre, [2002]. Disponível em: http://www.schulers.com/jpss/pascal/dtut/. Acesso em: 27 ago. 2013.

[página da internet sem autor]

SCHRATCH. **Program, imagine, share**. [S.l.], [2013?]. Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>. Acesso em: 27 maio 2013.

[relatório de pesquisa:]

VARGAS, Douglas N. **Editor dirigido por sintaxe**. 1992. Relatório de pesquisa n. 240 arquivado na Pró-Reitoria de Pesquisa, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta Co-autor; LAVERMAN, Leroy Co-autor. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente.7. Porto Alegre : ArtMed, 2018. E-book. Disponível em: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788582604625. Acesso em: 1 out. 2020.

BEVILAQUA, Diego Vaz et al. Ilusões virtuais: sobre o uso de objetos de 11820 aprendizagem para a exploração de ilusões de ótica em um museu. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7., 2010, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindoia: SBF, 2010. p. 1-20.

GUIMARÃES, Guilherme et al. Tabela Periódica com Realidade Aumentada Aplicada no Processo de Ensino e Aprendizagem de Química. **Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Cbie 2018)**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 187-190, 28 out. 2018. Disponível em: https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8229. Acesso em: 20 set. 2020.

KIRNER, Claudio; TORI, Romero. Fundamentos de Realidade Aumentada. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 8., 2006, Belém. Livro do Pré-Simpósio. [S. L.]: Sbc, 2006. p. 22-38. Disponível em: https://pcs.usp.br/interlab/wp-content/uploads/sites/21/2018/01/Fundamentos\_e\_Tecnologia\_de\_Realidade\_Virtual\_e\_Aumentada-v22-11-06.pdf. Acesso em: 18 set. 2020.

PINTO, Luis Thiago Gallerani; PILAN, José Rafael; ALMEIDA, Osvaldo Cesar Pinheiro de. Desenvolvimento de um aplicativo para ensino de química usando realidade aumentada. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 7., 2018, Botucatu. Anais [...] . [S. L.]: Fatec, 2018. p. 1-5. Disponível em: http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIJTC/VIIJTC/paper/view/1673. Acesso em: 20 set. 2020.

QUEIROZ, Altamira Souza; DE OLIVEIRA, Cícero Marcelo; REZENDE, Flávio Silva. Realidade Aumentada no Ensino da Química: Elaboração e Avaliação de um Novo Recurso Didático. Revista Eletrônica Argentina-Brasil de Tecnologias da Informação e da Comunicação, [S.l.], v. 1, n. 2, mar. 2015. ISSN 2446-7634. Disponível em: <https://revistas.setrem.com.br/index.php/reabtic/article/view/44>. Acesso em: 28 set. 2020. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.59446>.

SANTOS, A. O. et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações. In: ENCONTRO SERGIPANO DE QUÍMICA, 4., 2013, São Cristóvão. Anais [...] . [S. L.]: Associação Sergipana de Ciência, 2013. p. 1-6. Disponível em: https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517/812. Acesso em: 11 set. 2020

**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 AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  |  |  |
| O problema está claramente formulado? |  |  |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  |  |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  |  |  |
| 1. TRABALHOS CORRELATOS   São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos? |  |  |  |
| 1. 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? |  |  |  |
| 1. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO   Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos? |  |  |  |
| 1. 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? |  |  |  |
| 1. 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 | 1. 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)? |  |  |  |
| 1. ORGANIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA DO TEXTO   A organização e apresentação dos capítulos, seções, subseções e parágrafos estão de acordo com o modelo estabelecido? |  |  |  |
| 1. ILUSTRAÇÕES (figuras, quadros, tabelas)   As ilustrações são legíveis e obedecem às normas da ABNT? |  |  |  |
| 1. 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 AVALIADOS1 | | atende | atende parcialmente | não atende |
| ASPECTOS TÉCNICOS | 1. INTRODUÇÃO   O tema de pesquisa está devidamente contextualizado/delimitado? |  |  |  |
| O problema está claramente formulado? |  |  |  |
| 1. OBJETIVOS   O objetivo principal está claramente definido e é passível de ser alcançado? |  |  |  |
| Os objetivos específicos são coerentes com o objetivo principal? |  |  |  |
| 1. TRABALHOS CORRELATOS   São apresentados trabalhos correlatos, bem como descritas as principais funcionalidades e os pontos fortes e fracos? |  |  |  |
| 1. 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? |  |  |  |
| 1. REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO   Os requisitos funcionais e não funcionais foram claramente descritos? |  |  |  |
| 1. 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? |  |  |  |
| 1. 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 | 1. 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: