

ALTAIR PAULA DE ALMEIDA JÚNIOR

**UTILIZAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE ENSINO  
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Computação.

Orientador: Prof. Me. Walteno Martins Parreira Júnior

Uberlândia, MG

2017

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ALTAIR PAULA DE ALMEIDA JÚNIOR**

### **UTILIZAÇÃO DA REALIDADE AUMENTADA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro – Campus Uberlândia Centro, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Computação.

Uberlândia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

---

Prof. Me. Walteno Martins Parreira Júnior – IFTM – Campus Uberlândia Centro  
Orientador

---

Prof. Dra. Polyana Roberta Aparecida - IFTM – Campus Uberlândia Centro  
Membro da banca

---

Prof. Ma. Lara Teixeira Kuhn – IFTM – Campus Uberlândia Centro  
Membro da banca

## Dedicatória

Dedico a todos que contribuíram para este acontecimento, ter conseguido concluir esta etapa é um momento de muita felicidade e divido a minha alegria com todos que de alguma forma contribuiu para que eu pudesse finalizar a minha graduação.

Dedico também a minha mãe Lêda Márcia Pacheco pois não tenho dúvidas o quanto essa formatura a deixa orgulhosa.

Em especial a minha querida esposa Nayara Alves da Costa Almeida, a principal incentivadora para que esse momento pudesse acontecer. Meus filhos Isadora e Pietro, pela ausência, falta de tempo e paciência em alguns momentos por estar me dedicando aos estudos. Porém não tenha dúvidas o quanto eu amo vocês....

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, saúde e disposição para iniciar e finalizar a minha graduação.

Muito obrigado ao diretor, aos colaboradores e amigos do IFTM que sempre se mostraram dispostos a ajudar nesta longa caminhada.

Ao estimado corpo docente por toda contribuição e ensinamentos que possibilitaram favorecer o meu aprendizado, vocês foram sensacionais.

Aos alunos da oitava turma de Licenciatura em Computação que sem dúvidas formamos parcerias incríveis e isso facilitou muito a árdua caminhada.

Aos meus orientadores: Walteno Martins Parreira Júnior e Kenedy Lopes Nogueira, o meu muito obrigado pelas orientações e auxílio neste trabalho final de conclusão do curso, tenho a ciência que foram essenciais não apenas nesta etapa, e sim durante todo o curso.

Agradeço a minha família por acreditar em meu potencial e me apoiar em todos os momentos, em especial a minha esposa Nayara e meus filhos Isadora e Pietro. Essa conquista também é de vocês.

Enfim, a todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram para lograr êxito rumo a vitória. O meu muito obrigado!!!

Não devemos nos orgulhar de sermos melhores  
que os outros, mas sim melhores do que já fomos.

Bernardo Rocha de Rezende (Bernardinho)

## Resumo

Percebe-se que a computação vem sendo utilizada para fins educacionais no Brasil há mais de 50 anos, contudo é notável que nas escolas os laboratórios de informática são subutilizados devido ao fato do computador não estar acompanhado da computação no ambiente escolar. Assim ao concluirmos o curso de Licenciatura em Computação precisamos de alguma maneira de participar do desafio de reverter este cenário e conseguir utilizar o pensamento computacional como um aliado na construção do conhecimento. Entendemos que a prática pedagógica permeada por técnicas associadas à computação, nesse caso em específico a Realidade Aumentada, possa favorecer no processo de ensino e aprendizagem permitindo aos professores elaborarem aulas mais atrativas, promoverem maior interatividade dos alunos e consequentemente saírem dos modelos tradicionais em que se utilizam na maioria das vezes apenas a lousa e o giz. Com este pensamento foi desenvolvido e aplicado um projeto com o intuito de perceber se por meio da Realidade Aumentada haveria aprendizado do conteúdo que estava sendo ministrado. A abordagem de pesquisa bibliográfica se deu através das leituras de materiais de autores como: Claudio Kirner (2005,2007,2011), Romero Tori (2010), Robson Siscoutto (2007), Alexandre Cardoso (2007), entre outros. Utilizou-se ainda um estudo de caso na Escola Estadual Teotônio Vilela na cidade de Uberlândia - MG, onde foi proposto aliar o conteúdo sobre formas de relevo do Brasil da disciplina de Geografia com a Realidade Aumentada, que consistiu em sobrepor um objeto virtual de aprendizagem ao assunto em tempo real, e através de uma aula colaborativa foi possível obter algumas percepções e chegar as considerações sobre a utilização da Realidade Aumentada.

Palavras Chave: Tecnologia de Informação e Comunicação, Objetos Virtuais de Aprendizagem, Realidade Aumentada.

## Abstract

It is noticed that computing has been used for educational purposes in Brazil for over 50 years, with everything is remarkable that in schools the computer labs are underutilized, in my view due to the fact that the computer is not accompanied by computing in the environment School. So when we finish the course of Computer Science Degree, we need to somehow participate in the challenge of reversing this scenario and being able to use computational thinking as an ally in the construction of knowledge. I understand that the pedagogical practice permeated by techniques associated with computing, in this case in particular the Augmented Reality, can favor in the teaching and learning process allowing teachers to elaborate classes more attractive, to promote greater interactivity of the students and consequently to leave the traditional models in which Uses most of the time only the blackboard and the chalk. With this thought a pilot project was developed to be applied in a state school of Uberlândia, with the objective of identifying if through Augmented Reality there would be learning of the content that was being taught. The bibliographical research approach was based on material readings by renowned authors such as: Claudio Kirner, Romero Tori, Robson Siscoutto, Alexandre Cardoso, among others, and added action research, where through my participation in the project in the room Of the classroom enabled me to obtain some perceptions and get the considerations about the use of Augmented Reality in the process of constructing the students' knowledge, providing more interesting classes, promoting interaction between the pairs involved in the educational process, providing equality in the learning conditions for the students And making it easier to assimilate the contents.

Key words: Information and Communication Technology, Virtual Learning Objects, Augmented Reality.

## Lista de Figuras

Figura 01: Aplicação da Realidade Virtual.....	16
Figura 02: Aplicação da Realidade Aumentada.....	17
Figura 03: Computação cognitiva.....	18
Figura 04: Marcadores.....	23
Figura 05: Planície.....	24
Figura 06: Planalto.....	24
Figura 07: Depressão.....	25
Figura 08: Mapa do relevo do Brasil.....	26
Quadro 01: Plano de aula.....	27
Figura09: Escolha e organização do laboratório.....	28
Figura10: Acomodação dos alunos no laboratório.....	29
Figura11: Apresentação do estagiário.....	29
Figura12: Interação aluno-professor.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**RA** – Realidade Aumentada

**RV** – Realidade Virtual

**3D** – Imagem tridimensional

**IFTM** – Instituto Federal do Triângulo Mineiro

**SEE** – Secretaria de Educação do Estado

**EJA** – Educação de jovens e adultos

**OVA** – Objetos virtuais de aprendizagem

**PIBID** - Programa institucional de bolsa de iniciação à docência

**SEE** - Secretaria de Estado da Educação

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....</b>	
<b>3</b>	<b>CONCEITOS DE REALIDADE AUMENTADA.....</b>	
<b>4</b>	<b>A REALIDADE AUMENTADA APLICADA A EDUCAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>HISTÓRICO DE SURGIMENTO DA REALIDADE AUMENTADA.....</b>	
<b>5.1</b>	<b>Expectativa de crescimento da Realidade Aumentada.....</b>	<b>18</b>
<b>5.2</b>	<b>Recursos para utilizar a Realidade Aumentada.....</b>	<b>19</b>
<b>5.3</b>	<b>Áreas do conhecimento e suas possibilidades.....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>Desenvolvendo a aplicação.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Marcadores.....</b>	<b>23</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Conceitos e imagens.....</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>O ESTUDO DE CASO.....</b>	
<b>8</b>	<b>PLANO DE AULA.....</b>	
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O presente **trabalho** tem por finalidade a elaboração de um documento para defender o término da conclusão do curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia Centro, sendo que a intenção ao final do mesmo é demonstrar os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso.

Percebe-se que a computação vem sendo utilizada para fins educacionais no Brasil há mais de 50 anos, **porém** é notável que nas escolas os laboratórios de informática não são plenamente utilizados, devido ao fato de o computador não estar acompanhado da computação no ambiente escolar.

Assim ao concluir o curso de Licenciatura em Computação precisamos de alguma maneira participar do desafio de reverter este cenário e conseguir utilizar o pensamento computacional como um aliado na construção do conhecimento.

Entende-se que a prática pedagógica permeada por técnicas associadas à computação, possa favorecer o processo de ensino e aprendizagem permitindo aos professores elaborar aulas mais atrativas, entrelaçando o lúdico com o conteúdo disciplinar e assim promover maior interatividade dos alunos e consequentemente sair dos modelos tradicionais em que se utiliza na maioria das vezes apenas a lousa e o giz.

Dentro das diversas disciplinas cursadas no **currículo** do curso de Licenciatura em Computação, como: Estágios Curriculares, Avaliação Educacional, Design Instrucional, Educação a Distância, Avaliação e Seleção de Recursos Computacionais, Gestão Educacional e Sistemas Distribuídos, uma das alternativas que chamou atenção foi o conteúdo sobre a Realidade Aumentada (RA) introduzida na disciplina de Tecnologias Educacionais.

**A possibilidade proporcionada pela RA do docente** apresentar o conteúdo de uma forma mais lúdica, com possibilidades **de incentivar a interação** dos alunos e permitindo serem também protagonistas da construção do seu conhecimento de uma forma mais atrativa, saindo dos modelos tradicionais de ensino faz-se **pensar em como transformar os conteúdos que seriam apresentados de forma tradicional em conteúdo que contemple a utilização de ferramentas tecnológicas.**

Pensando desta maneira, **concorda-se** com Da Silva, Roberto e Teichrieb quando eles afirmam:

[...] que a realidade aumentada tem grande potencial para promover uma revolução no ensino, no sentido de que professores e alunos possam interagir

cada vez mais com vistas a construir conhecimentos, tornando-se mais participativos no processo (2012, p. 5).

Nesta perspectiva teve-se a oportunidade dentro do estágio supervisionado III desenvolvido na Escola Estadual Teotônio Vilela da cidade de Uberlândia-MG, onde contemplava o planejamento e desenvolvimento de ação pedagógica e de cidadania com projetos específicos com a concedente, além de participação em atividades didático-pedagógicas em turmas de ensino médio ou EJA (Educação de jovens e adultos), de **realizar** uma ação intervencionista dentro da escola.

Esta ação intervencionista foi a aplicação de uma oficina para apresentar aos professores da escola a lousa digital. Posteriormente a esta apresentação e continuando o cumprimento do estágio curricular, alguns professores foram auxiliados na preparação de suas aulas com a **utilização desta lousa**.

Em conversas informais, foi apresentado como possibilidade de utilização desta lousa digital a RA, e já nesta oportunidade percebeu-se o interesse de alguns professores, o que chamou a atenção e fez pensar em desenvolver alguns projetos para aplicarmos dentro da sala de aula, contemplando conteúdos que seriam ministrados pelos professores.

Utilizando-se dos conhecimentos adquiridos no decorrer do curso para fazer o projeto e em conjunto com uma professora de Geografia do ensino fundamental, preparou-se uma aula sobre o relevo brasileiro.

De conformidade com o plano de aula da disciplina, os objetos virtuais de aprendizagem foram desenvolvidos de forma em que a aula tivesse um caráter mais lúdico para tentar despertar maior interesse dos alunos na apresentação da aula.

O objetivo deste trabalho foi analisar como o projeto utilizando a **Realidade Aumentada** pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem dos alunos do ensino fundamental, e através desta percepção ter um entendimento **sobre o aprendizado do conteúdo**.

## **2 OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Não pode-se negar que o grau de informação que os alunos de hoje chegam até a escola é infinitamente maior do que os alunos de décadas anteriores, e isso se deu graças aos

constantes avanços tecnológicos, porém necessita levar em consideração que a informação por si só não significa conhecimento.

Considerando que grande parte dos alunos possuem um mínimo de intimidade e contato com ferramentas tecnológicas, faz-se necessário que o professor utilize alguns objetos virtuais de aprendizagem (OVA), conceituado por Spinelli (2005) como:

[...] um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilie na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimule o desenvolvimento de capacidades pessoais, como, por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho. (2005, p. 07).

Não pode-se esquecer que o professor ainda continua sendo uma peça fundamental no processo de ensino aprendizagem dos alunos, uma vez que através da sua orientação possibilitará ao aluno conseguir processar estas informações e transformá-las em conhecimento.

Foi presenciado na escola dentro do estágio curricular obrigatório, e também por diversas vezes por meio de relatos de colegas de curso que frequentam o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) que professores não utilizam recursos tecnológicos por não dominarem os softwares educacionais e também para não ter o trabalho de preparar aulas fora dos modelos tradicionais, sendo que para isso na maioria das vezes os obrigariam sair da sua zona de conforto.

Porém, os professores sendo os responsáveis por mediar o aprendizado dos alunos, de alguma forma terão que se adequar as constantes mudanças tecnológicas e de alguma forma procurar ferramentas que os auxiliem na condução de suas aulas.

**Atualmente**, já existem possibilidades que facilitam e minimizam o trabalho do professor, **exemplificando** o Banco Internacional de Objetos Educacionais com mais de 19.800 objetos publicados, o qual contempla OVA para todas as áreas do conhecimento e voltados para todos os níveis de ensino, iniciando no infantil e finalizando na educação superior.

Hoje **pode-se** notar uma preocupação voltada para a necessidade de atualizar os conhecimentos dos professores formados nas décadas passadas quando já encontramos disciplinas como: tecnologias educacionais, robótica, interação humano computador, inteligência artificial entre outras oferecidas tanto na graduação de futuros docentes quanto

nas especializações oferecidas em pós graduações, e através destas disciplinas estes professores pré serviço e também os docentes atuantes no eixo educacional já conseguem através da utilização de softwares específicos construir seus próprios OVA.

Deve sempre ser observado na criação destes OVA o aspecto pedagógico, pois de nada adianta fazê-los com caráter lúdico, com interfaces chamativas e atrativas e deixar de lado o propósito que é auxiliar no processo de construção de conhecimento dos alunos.

### 3 CONCEITOS DE REALIDADE AUMENTADA

Há várias definições para o termo **Realidade Aumentada**, e **encontra-se** diversos autores conceituando-a de forma muito parecida, e às vezes diferenciando apenas algumas palavras, porém o significado sempre será o mesmo.

Assim considerando **os dizeres de KIRNER e ZORZAL**,

[...] a realidade aumentada é uma particularização de um conceito mais geral, denominado realidade misturada, que consiste na sobreposição de ambientes reais e virtuais, em tempo real, através de um dispositivo tecnológico. Uma das maneiras mais simples de se conseguir isto baseia-se no uso de um microcomputador com uma webcam, executando um software que, através de técnicas de visão computacional e processamento de imagens, mistura a cena do ambiente real, capturada pela webcam, com objetos virtuais gerados por computador (KIRNER, ZORZAL, 2005, p. 116).

Já para **TORI (2010)**,

A realidade aumentada se diferencia da realidade virtual por não ter a imersão como principal paradigma. Ao contrário, o desafio neste caso é fazer com que os elementos virtuais pareçam fazer parte do ambiente real e a este se integrar. Antes de seu surgimento havia apenas duas possibilidades de ambientes interativos: o “real” e o “virtual”. Com a realidade aumentada surge um espectro de possibilidades de combinação entre real e virtual (**TORI 2010, p. 6**).

Nesse contexto **entende-se** que a RA acrescentada de toda experiência dos profissionais da educação e de alguns fatores citados acima possa contribuir para a construção do conhecimento dos alunos do ensino fundamental. Assim escreveu Da Silva, Roberto e Teichrieb:

[...] duas características da realidade aumentada são grandes atrativos para que esta possa ser usada nas salas de aula: primeiro que o uso da RA proporciona uma melhor visualização dos conteúdos e segundo porque ela fomenta a interatividade entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. (2012, p.03).

**Entende-se** que a RA sendo trabalhada de forma lúdica pode contribuir para uma maior interação, despertar interesse do aluno e proporcionar um aprendizado expressivo, **uma vez que o mesmo será conduzido ao aprendizado** em forma de entretenimento e utilizando aparatos tecnológicos que fazem parte do dia a dia dos alunos. Desta forma vale ressaltar os dizeres de **Tori (2010)** quando ele destaca que: “[...] uma importante característica desses ambientes virtuais em educação é o fato de que, ao controlar seu avatar, o aluno passa a se engajar ativamente no processo, sentindo-se mais presente e envolvido” (**TORI 2010, p. 09**).

#### **4 A REALIDADE AUMENTADA APLICADA NA EDUCAÇÃO**

Nos dias de hoje a computação já é uma realidade em muitos segmentos, e já **consegue-se** ter esta percepção quando **olha-se** para a indústria automobilística, o agronegócio, a moda, o marketing, e inúmeros outros ramos de atividades, e isso foi proporcionado graças a globalização mundial.

Porém na educação esse processo acontece com menor velocidade do que nas áreas citadas acima. Assim vale destacar os dizeres de **Tori (2010)** quando ele nos afirma que: “[...] como seria de se esperar, essa revolução deve, mais cedo ou mais tarde chegar a escola, se não pelos educadores, trazidas pelos próprios alunos da geração dos nativos digitais<sup>1</sup>” (**TORI 2010, p. 5**).

**Sabe-se** que hoje em dia o grande desafio dos docentes é manter a atenção dos alunos e conseguir fazer que eles mantenham o foco no aprendizado, para isso é preciso inúmeros fatores onde **destaca-se**: espaços apropriados, ferramentas educacionais adequadas dentro da escola, professores capacitados com o discernimento de encontrar possibilidades significativas e contextualizadas com a realidade dos alunos que a cada dia tem maior contato com o mundo cibernético. Nesse sentido **Kenski (2014)** destaca:

[...] desde que as tecnologias de comunicação e informação começaram a se expandir pela sociedade, aconteceram muitas mudanças nas maneiras de ensinar e aprender. Independentemente do uso mais ou menos intensivo de equipamentos midiáticos nas salas de aula, professores e alunos têm contato durante todo o dia

---

<sup>1</sup> Nativos digitais são aqueles que cresceram cercados por tecnologias digitais. Para eles, a tecnologia analógica do século XX – como câmaras de vídeo, telefones sem fio, informação não conectada (livros, por exemplo), internet discada – é velha. Os nativos digitais cresceram com a tecnologia digital e usaram isso brincando, por isso não têm medo dela, a veem como um aliado (PRENSKY, 2011).

com as mais diversas mídias. Guardam em sua memória informações e vivências que foram incorporadas das interações com filmes, programas de rádio e televisão, atividades em computadores e na internet (KENSKI, p. 85).

Em se tratando de computação, **sabe-se** que a cada dia surge novos aparatos tecnológicos, novos aplicativos, softwares educacionais e o que hoje é uma novidade, amanhã já pode ser ultrapassado, portanto os docentes precisam estar atentos e proporcionar um aprendizado que será lembrado de forma natural no futuro.

## 5 HISTÓRICO DE SURGIMENTO DA REALIDADE AUMENTADA

Fazendo um levantamento sobre a história do computador, e por meio de leituras, percebe-se que a realidade virtual teve suas origens na década de 60 do século XX, mas a sua propagação mais acirrada foi durante a década de 90, e para entender isso tem-se que levar em consideração que neste período ocorreu um avanço considerável na computação gráfica e áreas afins.

Dentre os inúmeros fatores positivos oriundos da utilização da realidade virtual, temos que destacar também motivos considerados negativos como o fato da necessidade de equipamentos diferenciados como óculos, capacetes, luvas e isso pensando na época devido aos valores altos para aquisição inviabilizavam a sua utilização no eixo escolar.



Figura 01: Aplicação da Realidade Virtual

Fonte: Kirner, Siscoutto (2007, p.7)

Caminhando um pouco mais na linha do tempo, surgiu a Realidade Aumentada, porém apenas nos anos 2000 a sua popularidade ganhou mais força devido à utilização de objetos virtuais de aprendizagem utilizando dispositivos computacionais com ambientes reais, isso

reduziu drasticamente o custo, viabilizando e potencializando a sua utilização em diversos ambientes e com várias finalidades.



Figura 02: Aplicação da Realidade Aumentada

Fonte: Kirner, Siscoutto (2007, p.11)

Seguindo nesta direção, autores e referências no assunto já **apontam** um aperfeiçoamento da realidade virtual e aumentada e já consideram um novo modelo na interação de interfaces, e nesse sentido Kirner e Siscoutto enfatizam que a “[...] hiper-realidade é a capacidade tecnológica de combinar realidade virtual, realidade física, inteligência artificial e inteligência humana, integrando-as de forma natural para acesso do usuário.” (2007, p.12).

Em se tratando da atualidade, e com pensamento cada vez mais evolutivo **vai-se** caminhando em passos largos na direção da computação cognitiva, e um exemplo mais ilustrativo **pode-se** citar o museu da Pinacoteca em São Paulo onde através da utilização da tecnologia já é possível fazer a interação entre as obras de artes expostas com os visitantes. Estes efetuam perguntas ou comentários sobre dúvidas ou curiosidades relativas à determinada obra e conectado a um banco de dados, o dispositivo eletrônico, em maioria das vezes um smartphone, faz a interação e proporciona que a resposta seja respondida.



Figura 03: Computação cognitiva

Fonte: G1 (2017)

### 5.1 Expectativas de crescimento da Realidade Aumentada

Quando **verifica-se** os relatórios apresentados no Fórum Econômico Mundial de 2016 acontecido entre os dias 20 e 23 de janeiro, em Davos nos Alpes Suíços, onde chefes de governos e ministros, líderes mundiais, grandes empresários, representantes de bancos e pessoas de diferentes grupos sociais debateram sobre o desafio da quarta revolução industrial, ficou evidente que na próxima década já será possível perceber a extinção de algumas profissões, porém nota-se também o surgimento de novas profissões relativas à computação gráfica e Realidade Aumentada (WORD, 2016).

Hoje em dia, a RA é utilizada para inúmeras tarefas destacando: simuladores de voos para treinamento de pilotos, simuladores para condutores de autoescolas para habilitação de direção veicular, na área da medicina proporcionando a visualização da imagem em 360 graus, no marketing, na moda, na engenharia, na indústria automobilística.

Em um mundo cada vez mais adepto a era da tecnologia, a perspectiva de crescimento e utilização de recursos computacionais na educação é uma veracidade, porém devemos observar o pensamento de Lopes, Souza Júnior e Rodrigues

[...] é preciso ressaltar, no entanto, que a utilização de tecnologia não significa, necessariamente, por si só, uma melhora no processo de ensino-aprendizado. Para que isso ocorra, é conveniente a implantação de um projeto pedagógico, que alicerce todo o processo de estruturação da utilização de

recursos tecnológicos, e que extraia o máximo de seu potencial para aprimorar o processo pedagógico (2007, p. 101).

Ao pensar na utilização da realidade aumentada na parte educacional pode-se mudar o paradigma de construção de conhecimento da forma tradicional e quem sabe participar de um novo modelo mais interativo e motivador.

## 5.2 Recursos para utilizar a realidade aumentada

Levando em consideração a instituição escolar escolhida ser a Escola Estadual Teotônio Vilela, na cidade de Uberlândia - MG atender uma população de baixa renda, e por motivos burocráticos a escola não fornecer recursos para a elaboração de projetos mais audaciosos, teve-se o pensamento em viabilizar o projeto na utilização de ferramentas computacionais que tivessem o caráter gratuito.

Sabe-se que hoje em dia em um mundo cada vez mais globalizado e colaborativo, já consegue-se enxergar comunidades de desenvolvedores e até mesmo algumas empresas privadas de softwares preocupados em disponibilizar para a sociedade programas que contribuam para o aprendizado tanto de alunos quanto para professores.

Especificamente para esta aula foi utilizado o laboratório da escola onde possui um aparato mínimo para lograr êxito tanto na montagem do projeto quanto para a aplicação da aula, portanto este laboratório seria o local físico da aula.

O software utilizado foi o Artoolkit, que é uma biblioteca open source desenvolvida em linguagem C, e possibilita a elaboração de objetos para a Realidade Aumentada. Este software utiliza métodos de visão computacional para detectar imagens previamente cadastradas através de uma câmera simples, e uma vez vinculadas a esta imagem o usuário pode utilizar o recurso de forma a entrelaçar o real com o virtual. O link para sua instalação pode ser encontrado em: <https://artoolkit.org>, e de uma forma bem simples é capaz de se obter a instalação do software. Nos dizeres de Cardoso et.al o software corresponde a:

[...] uma biblioteca amplamente utilizada na concepção de aplicações de RA de baixo custo. Por meio do rastreamento óptico, com uso de webcam, permite experimentar RA e aplicar a mesma na construção de soluções simples. Trata-se de um recurso gratuito e livre que pode ser utilizado mesmo em computadores mais simples, dispensado pesado processamento e/ou configuração (2017, p.16).

Para capturar a imagem que será enviada para o software se faz necessário uma câmera, esta pode ser integrada em um notebook ou um webcam externo. Para esta vinculação foi utilizado o próprio computador disponibilizado no laboratório da escola.

**Necessita-se** também de um software que transforma uma imagem em dimensões tridimensionais (3D), e para isso **utiliza-se** o software 3D Max que após fazer um cadastro prévio é liberado para estudantes uma versão gratuita para utilização por três anos. Por se tratar de um software livre **foi concedida a** autorização da direção da escola para fazer a instalação nas máquinas do laboratório da escola.

O software em questão é conceituado por Barilli, Cunha e Ebecken como:

[...] pacote computacional 3D Studio Max (ou simplesmente 3D Max), um programa (software) profissional para modelamento, animação e renderização de alta qualidade, com luzes, sombras, transparências, etc. Com a renderização, é possível criar imagens fotorealísticas, simulando ambientes, cenários e outros recursos de objetos tridimensionais. É considerado um dos principais softwares proprietários para geração de animação digital tridimensional (2008, p.06).

Para fazer a vinculação desta imagem criada em 3D, foi providenciado alguns marcadores, conceituados por RIBEIRO e ZORZAL como:

[...] objeto padrão no mundo real que a câmera possa identificar e mostrar o produto modelado atrelado a este objeto, neste caso um “marcador”, que pode ser modificado e codificado a gosto do usuário, desde que possa ser identificado pelo dispositivo de filmagem (câmera de vídeo ou webcam), obedecendo aos padrões estabelecidos pela biblioteca (RIBEIRO, ZORZAL, 2011, p. 73).

Esses marcadores foram confeccionados de forma rústica utilizando folhas digitalizadas pregadas em papelão levando em consideração as particularidades em relação ao software, observando as bordas e também o seu formato.

### 5.3 Áreas do conhecimento e suas possibilidades

Na oportunidade de auxiliar os professores com a lousa digital e posteriormente desenvolver o projeto que foi aplicado em sala de aula, ficou evidente que **pode-se** trabalhar todos os conteúdos ministrados no ensino fundamental. **Pode-se citar alguns exemplos** que em conversas informais com os professores **poderia ser** trabalhar a RA e que teria uma

diferenciação e assimilação muito grande do conteúdo pelos alunos **por estar sendo** acrescentando algo mais visual e motivador.

Surgiram possibilidades de **fazer** projetos nas áreas de história abordando temas como descobrimento do Brasil, feudalismo, reforma protestante. Em matemática conteúdos como adição e subtração de frações, formas geométricas, medidas e números decimais. Em geografia: orientação no espaço geográfico, produção e linguagem dos mapas, movimentos de rotação e translação da terra. Em português utilizando para acentuação, parônimos e homônimos.

Os docentes podem utilizar a RA em disciplinas específicas ou de forma interdisciplinar, sempre levando em consideração o cunho pedagógico na preparação do plano de aula ou do plano de ensino, nunca esquecendo a sua importância na mediação dos processos educativos. Nesse sentido Souza diz que:

[...] independente do recurso tecnológico em questão, o professor é o sujeito capaz de mediar o aprendizado e torná-lo mais atrativo, divertido e interessante para os alunos. Os recursos tecnológicos, bem mais do que aguçam a curiosidade do aluno em relação ao que está sendo ensinado, ajudam a prepará-lo para um mundo em que se espera que ele conheça, além dos conteúdos escolares todos os recursos por meios dos quais esses conteúdos foram trabalhados (2012, p.03).

Para que o professor consiga realizar os exemplos citados acima sabe-se que é necessário muito empenho e dedicação de tempo e conhecimento, **conforme Martins e Guimarães enfatizam que:**

[...] A criação de conteúdos para aplicações de RV e RA demanda de um grande tempo e esforço. Para desenvolver tais conteúdos são necessários não apenas conhecimento técnico computacional, mas, também, conhecimento de desenvolvimento do tema, além de possuir habilidades pedagógicas. Devido as ferramentas de desenvolvimento não serem de alto nível, ou seja, fáceis de serem utilizadas, os professores sentem-se incapazes de gerar tais aplicações (2012, p.103).

Conforme demonstrado acima, existem inúmeras possibilidades de se trabalhar os conteúdos de todas as áreas de conhecimento do ensino fundamental utilizando Realidade Aumentada, e isso poderá proporcionar aos alunos um aprendizado mais interessante, pois como está sendo introduzido de forma mais lúdica o aprendizado é concebido de forma mais natural.

## 6 METODOLOGIA

A metodologia **utilizada já foi realizada** dentro de uma abordagem qualitativa através de pesquisa bibliográfica **e posterior estudo de caso**, onde a partir de um projeto em uma determinada série do ensino fundamental foi ministrada aulas no estágio supervisionado da escola concedente. Sobre pesquisa bibliográfica, Gil afirma que:

[...] a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas (2002, p.44).

O referencial teórico foi sendo analisado desde a apresentação da disciplina de Tecnologias Educacionais e nos semestres seguintes por acreditar que a **Realidade Aumentada** tem grande possibilidade de potencializar o processo de ensino aprendizagem me dediquei com mais ênfase nas leituras sobre o tema.

**As leituras selecionadas foram tiradas de artigos, livros e anais de simpósios, onde em sua maioria destacavam as possibilidades de trabalhar a RA no eixo educacional, sendo de fundamental importância para o amadurecimento do pensamento sobre a funcionalidade dentro da sala de aula.**

**No decorrer das leituras consegui absorver muita teoria sobre a RA, sendo assim fazia-se necessário observar como seria o funcionamento na parte prática, e desta forma iniciou o projeto para ser aplicado na sala de aula e conseguir através de um estudo de caso chegar as percepções quanto a sua utilização em sala de aula.**

**Como estava fazendo o estágio supervisionado na escola Teotônio Vilela, e nesta escola ter uma certa liberdade devido as atividades que estavam sendo desenvolvidas, optei por ela para aplicar o projeto.**

Devido ao grande interesse de uma professora da disciplina de Geografia, decidimos trabalhar sobre as formas do relevo brasileiro, e após esta definição, iniciei a confecção dos objetos virtuais de aprendizagem a fim de adequá-los ao seu plano de aula.

**Nos tópicos seguintes abordando o desenvolvimento da aplicação e a respectiva apresentação na aula, teremos a condição de visualizar com mais detalhes a metodologia do estudo de caso, e através das percepções fazer as considerações sobre o pensamento da**

utilização da Realidade Aumentada no processo de construção do conhecimento.

## 6.1 Desenvolvendo a aplicação

Após uma observação criteriosa do livro em que os alunos estavam estudando, livro cedido pela Secretaria de Estado da Educação (SEE), ficou definido que a aula teria que abordar os planaltos, as planícies e as depressões. A partir desta definição já iniciei a confecção dos marcadores e selecionei as imagens que seriam projetadas como objetos virtuais de aprendizagem.

Optei também por procurar imagens em outras fontes diferentes do livro para possibilitar e ampliar o conhecimento dos alunos, e não apenas ter as referências destacadas no livro didático em questão.

Vale ressaltar que as ferramentas utilizadas foram softwares livre e materiais simples que foram cedidos pela direção da escola.

### 6.1.1 Marcadores

Os marcadores foram desenvolvidos de forma a assimilar a letra inicial do relevo com a respectiva figura, porém como tínhamos dois relevos começando com a mesma letra acrescentamos de ordem crescente números para diferenciá-los. A figura 04 representa os marcadores desenvolvidos para a atividade.

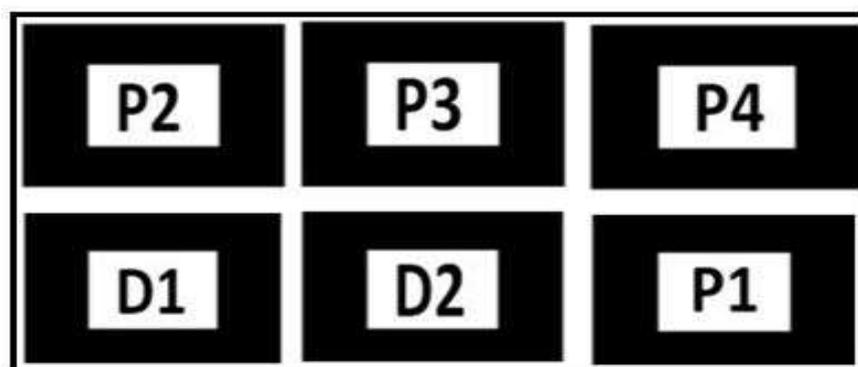


Figura 04 - Marcadores

Fonte: Autoria própria (2016)

### 6.1.2 Conceitos e imagens

#### - Planícies

A figura 05 representa uma área de planície e neste caso após uma previa vinculação de um determinado marcador e aproximando-o da câmera utilizada para o processo, a imagem era projetada sobre o conteúdo possibilitando a sobreposição de ambientes virtuais dentro de um ambiente real.

Sobre o tema em questão foram destacadas as principais características de uma área de planície, em quais localidades do território brasileiro tem maior predominância e quais as suas possíveis origens.



Figura 05 - Planície

Fonte: Vesentini (2014, p.151)

#### - Planaltos

Da mesma forma do conteúdo anterior também foram abordadas as principais características, locais de maior predominância no território brasileiro e suas possíveis causas, além de enfatizar as três categorias oriundas através dos tipos de rochas. A figura 06 demonstra uma imagem de um dos tipos de planalto do território brasileiro, e da mesma forma ao ser aproximado o respectivo marcador vinculado a imagem, a projeção era sobreposta sobre o conteúdo.

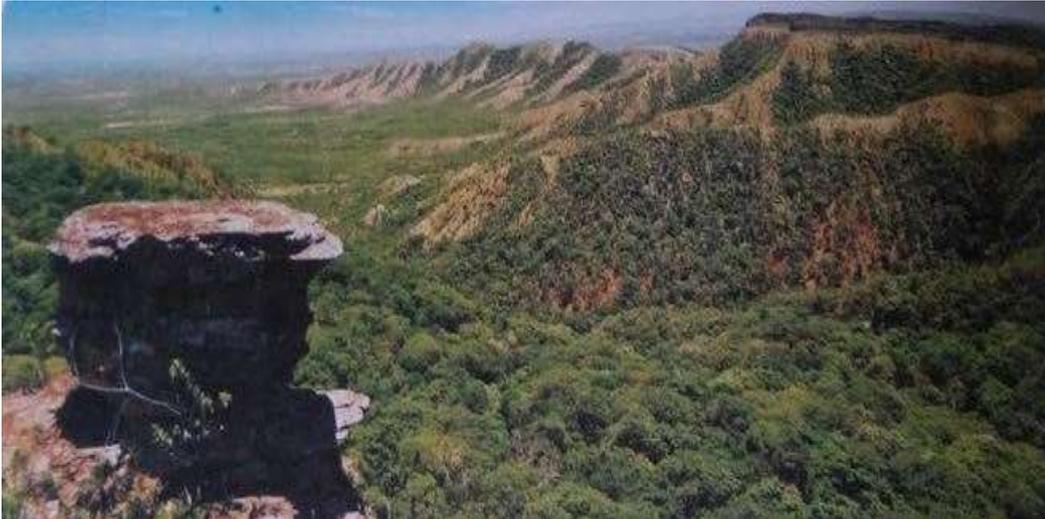


Figura06 - Planalto

Fonte: Vesentini (2014, p.150)

#### - Depressões

Continuando na mesma linha de raciocínio, para apresentação do conteúdo também foi desenvolvido da mesma forma dos anteriores, porém enfatizando os tipos de depressões encontradas no território brasileiro. A figura 07 ilustra um tipo de depressão onde posteriormente na dinâmica proposta entre os alunos, seria demonstrado dentro do mapa da figura 08 a possível localização da região do território brasileiro, utilizando assim conteúdos abordados em aulas anteriores, fazendo a junção entre revisão de conteúdo já apresentado e introdução de conteúdo novo.



Figura07 - Depressão

Fonte: Vesentini (2014 p.152)

### - Mapa do relevo do Brasil

Por fim foi apresentado para os alunos na figura 08 um mapa do território brasileiro demonstrando de forma mais ampla e de melhor visualização as incidências de cada tipo de relevo estudado.

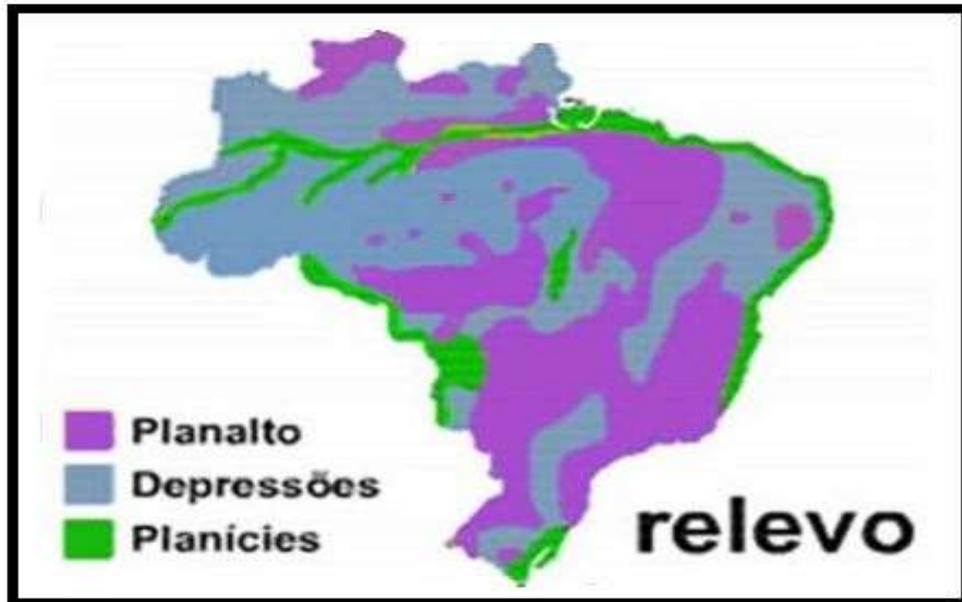


Figura 08 – Mapa do relevo do Brasil

Fonte: Escolakids (2017)

## 7 O ESTUDO DE CASO

A figura 09 **faz alusão ao** laboratório utilizado para a execução do projeto, sendo que na escola Teotônio Vilela existem dois laboratórios e a escolha se deu devido este laboratório ter instalado no teto um projetor de imagens, e isso se fazia necessário devido à necessidade de utilização da lousa digital para projetarmos as imagens em 3D.

Também foi levado em consideração o número de alunos que poderiam estar presentes na aula uma vez que na sala havia 40 alunos matriculados e para que todos ficassem mais à vontade foi escolhido o laboratório maior.



Figura09: Escolha e organização do laboratório

Fonte: Autoria própria (2016)

No dia e horário marcado para a aula **compareceram** trinta e dois alunos na sala de aula, de imediato conduzi os alunos para o respectivo laboratório. A figura 10 demonstra a acomodação dos alunos dentro do laboratório onde estaríamos reunidos dentro do horário estabelecido para a aula.



Figura10: Acomodação dos alunos no laboratório

Fonte: Autoria própria (2016)

Após este primeiro momento, apesar de ter contato com os alunos em algumas ocasiões anteriores, apresentei-me como estagiário do curso de Licenciatura em Computação do IFTM, e em parceria com a professora **ministraria** de forma colaborativa,

a aula sobre o tema escolhido. Essa apresentação pode ser constatada na figura 11, onde foi explicado a importância do momento para a minha formação docente.



Figura11: Apresentação do estagiário

Fonte: Autoria própria (2016)

Percebi que os alunos ficaram com certo receio, pois naquele momento a aula estava sendo conduzida por um estranho e em um espaço físico que para eles era inacessível por ficar sempre trancado, e principalmente por estarem saindo dos modelos tradicionais onde se utiliza apenas o quadro, o giz e os livros.

À medida em que o conteúdo foi sendo introduzido e as imagens projetadas sobre o assunto, foi observado o despertar do interesse dos alunos sobre o tema. A figura 12 representa a interação ocorrida entre os pares envolvidos na aula.



Figura12: Interação aluno-professor

Fonte: Autoria própria (2016)

Uma dinâmica foi proposta, onde alguns alunos pegariam um marcador de sua escolha, colocando no local devido para que a imagem fosse projetada e os demais alunos teriam que a partir do conhecimento adquirido na aula, informar qual tipo de relevo aquela determinada imagem fazia parte, o sucesso e envolvimento de todos os alunos foi notável.

Devido à delimitação do tempo previsto para um horário, encerramos o conteúdo e neste momento presenciei os alunos pedindo a professora da disciplina que aulas desta forma fossem mais frequentes, pois assim eles teriam mais facilidade de lembrar o conteúdo no momento das avaliações.

Com essa dinâmica foi possível proporcionar não apenas um conteúdo novo, mas também fazer a revisão de um conteúdo que havia sido ministrado pela professora da disciplina em semanas anteriores.

## 8 PLANO DE AULA

Seguindo os conceitos expressos no livro fornecido pela SEE o plano de aula foi desenvolvido levando em consideração o tempo de aula de cinquenta minutos.

Foram traçados os objetivos a serem alcançados na aula, definido dentro do tema os conteúdos que seriam abordados, escolhido os materiais que seriam utilizados uma vez que para a abordagem utilizando a RA teria que ser disponibilizado o laboratório devido o projetor estar neste espaço físico. Foi acertado juntamente com a professora da disciplina como seria conduzido a aula onde **estaria sendo** incentivado a interação entre alunos-alunos, aluno-professor. Referente ao método avaliativo, **combinou-se** que ficaria por responsabilidade da professora dentro das avaliações bimestrais.

O plano de aula foi desenvolvido conforme demonstrado no Quadro 01.

<b>Plano de Aula</b>
<b>Disciplina:</b> Geografia
<b>Tema:</b> As formas de relevo do Brasil
<b>Série:</b> 6º ano
<b>Duração:</b> 50 minutos

<b>Tema</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ As formas do relevo brasileiro</li> </ul>
<b>Objetivo(s)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apresentar as formas do relevo brasileiro</li> <li>✓ Informar a importância do estudo do relevo brasileiro</li> <li>✓ Pontuar os agentes externos que modificam o relevo</li> </ul>
<b>Conteúdos(s)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conceito de Planícies</li> <li>✓ Conceito de Planaltos</li> <li>✓ Conceito de depressão</li> </ul>
<b>Recursos/Materiais de Apoio</b>
<p>Para aula será utilizado o laboratório da escola bem como os seguintes materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Data show</li> <li>✓ Objetos virtuais de aprendizagem</li> <li>✓ Livro didático</li> <li>✓ Lousa digital</li> </ul>
<b>Procedimentos do Professor</b>
<p>Com intenção de proporcionar maior interação com os alunos, será apresentado o conteúdo e os alunos poderão manusear os objetos virtuais de aprendizagem, possibilitando uma visibilidade maior da figura vinculada ao tema.</p>
<b>Método avaliativo</b>
<p>A escola adota o modelo formal de avaliação através de prova, portanto será avaliado no momento estabelecido para a execução juntamente com os demais conteúdos do bimestre.</p>
<b>Referências</b>
<p>VESENTINI, J.W; VLACH, V. <b>O espaço natural e a ação humana</b>. Editora Ática 2014 – 1ª edição</p> <p><b>KIRNER, C; SISCOUTTO, R. Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, projetos e aplicações</b>. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Petrópolis – RJ, 2007.</p>

Quadro 01: Plano de aula

Fonte: Autoria própria (2016)

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Logo em meu primeiro contato com a Realidade Aumentada tive o sentimento que sua utilização poderia trazer benefícios para o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que fazendo o enlace entre o conteúdo das disciplinas já possibilitaria ao docente utilizar ferramentas tecnológicas para fins educacionais

Ao iniciar a proposta do projeto, em conjunto com a professora da disciplina de Geografia, tinha-se alguns pensamentos sobre a utilização da RA no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A intenção não seria apenas proporcionar uma aula agradável, descontraída, mas também acrescentar nesta aula possibilidades de aprendizagem de forma criativa, com conteúdo áudio visuais, proporcionando interação, possibilitando a participação de todos e inserindo os OVAs no contexto do mundo real, e isso ficou comprovado no momento da aplicação da aula.

Ao executar o projeto na sala de aula foi percebido que ao utilizar a RA, o conteúdo foi melhor explorado pelo professor. Foi constatado que os objetivos propostos no plano de aula foram alcançados, pois conseguiu-se apresentar as formas de relevo e exemplificá-las com figuras através da utilização do recurso tecnológico que possibilitou a visualização de diversas formas.

Foi demonstrado a importância do estudo do relevo do território brasileiro e mostrado para os alunos quais são os agentes externos que podem modificar o relevo do nosso país e também quais as consequências sofridas após esta alteração.

Em se tratando da utilização da realidade aumentada no processo de ensino-aprendizagem foi constatado através da prática em sala de aula alguns fatores positivos, aqui relatos:

- Ficou notável o aumento do interesse dos alunos para compreender o conteúdo e isso potencializou a interação aluno-aluno e aluno-professor, facilitando o aprendizado e tornando-o prazeroso.
- A motivação dos estudantes referente a apresentação de ferramentas computacionais ficou evidente quando em uma dinâmica proposta após introduzido o conteúdo, os

alunos tentavam escolher figuras mais difíceis para os demais não conseguiram acertar a resposta correta.

- A possibilidade do professor em poder contar com ferramentas tecnológicas voltadas para educação que tornou a aula interessante, fascinando os alunos e cumprindo com o objetivo de ensino-aprendizagem.
- Ao utilizar a Realidade Aumentada, ocorreu a interação dos alunos com diferentes habilidades computacionais, onde os que tinham menos habilidades eram auxiliados por quem tinha mais domínio sobre ferramentas computacionais.
- Maior facilidade de assimilação do conteúdo devido estar utilizando animações das figuras dentro do assunto projetado e isso conforme comentado em sala de aula pelos alunos é lembrado com maior facilidade no momento das avaliações.

Finalizando o projeto, entendo que apesar da iniciativa em apresentar de forma mais simples a utilização do recurso tecnológico, a sua utilização ainda está longe de ser aplicada em larga escala nas escolas, uma vez não existe o profissional licenciado em computação nos espaços educacionais.

Percebi que fatores como: falta de habilidade dos professores com novas tecnologias, pouco conhecimento de softwares educacionais, dificuldade de acesso aos laboratórios da escola, entre outros, são elementos que contribuem para que os docentes continuem em sua zona de conforto e não se interessem por tais ferramentas tecnológicas.

Entretanto, apesar dos possíveis fatores relatados, os resultados de minha percepção me deixaram ainda mais confiante que a utilização das tecnologias digitais, neste caso utilizando a RA, pode trazer benefícios para o processo de construção do conhecimento dos alunos.

## REFERÊNCIAS

**Banco Internacional de objetos educacionais** – Disponível em:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br>. Acessado em: 09 mai. 2017.

BARILLI, E.C.V.C.; EBECKEN, N.F.F; CUNHA, G.G. A tecnologia de realidade virtual como recurso para formação em saúde pública à distância: uma aplicação para a aprendizagem dos procedimentos antropométricos. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Elomar\\_Barilli/publication/51061184\\_The\\_technology\\_of\\_virtual\\_reality\\_resource\\_for\\_formation\\_in\\_public\\_health\\_in\\_the\\_distance\\_An\\_application\\_for\\_the\\_learning\\_of\\_anthropometric\\_procedures/links/0046353be8e1e01904000000/The-technology-of-virtual-reality-resource-for-formation-in-public-health-in-the-distance-An-application-for-the-learning-of-anthropometric-procedures.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elomar_Barilli/publication/51061184_The_technology_of_virtual_reality_resource_for_formation_in_public_health_in_the_distance_An_application_for_the_learning_of_anthropometric_procedures/links/0046353be8e1e01904000000/The-technology-of-virtual-reality-resource-for-formation-in-public-health-in-the-distance-An-application-for-the-learning-of-anthropometric-procedures.pdf)>. Acesso em: 23 mai. 2017.

CARDOSO, A. et al. Tecnologias e Ferramentas para o Desenvolvimento de Sistemas de Realidade Virtual e Aumentada. Disponível em: [https://www.gprt.ufpe.br/grvm/wp-content/uploads/Publication/Books&Chapters/2007/TecnologiasEFerramentasParaODesenvolvimentoDeSistemasDeRealidadeVirtualeAumentada\\_TecnologiasParaODesenvolvimento.pdf](https://www.gprt.ufpe.br/grvm/wp-content/uploads/Publication/Books&Chapters/2007/TecnologiasEFerramentasParaODesenvolvimentoDeSistemasDeRealidadeVirtualeAumentada_TecnologiasParaODesenvolvimento.pdf) >. Acesso em: 15 mai. 2017.

ESCOLAKIDS. **O Relevo Brasileiro**. Disponível em: <[www.escolakids.uol.com.br/relevo-brasileiro.htm](http://www.escolakids.uol.com.br/relevo-brasileiro.htm)>.

Acesso em: 11 mai. 2017.

G1.globo.com. **Crianças Falam com Obras de Arte**. Disponível em: <[www.g1.globo.com/fantastico/noticia/2017/04/museu-high-tech-criancas-falam-com-obras-de-arte-na-pinacoteca-de-sp.html](http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2017/04/museu-high-tech-criancas-falam-com-obras-de-arte-na-pinacoteca-de-sp.html)>.

Acesso em: 20 abr. 2017.

GIL, A, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. - São Paulo :Atlas, 2002. 176p.

HOFSTAETTER, A; **Objetos virtuais de aprendizagem possibilidades para a educação em artes visuais** [http://www.ufrgs.br/gearte/pesquisas/pesquisa\\_andrea01.pdf](http://www.ufrgs.br/gearte/pesquisas/pesquisa_andrea01.pdf).

KENSKY, V.M; **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**.8ª ed. – Campinas, SP: Papyrus, 2012. 141p.

KIRNER, C; SISCOOTTO, R. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, projetos e aplicações**. Livro do Pré-Simpósio IX Symposium on Virtual and Augmented Reality. Petrópolis – RJ, 2007.

**RIBEIRO, M.W.S; ZORZAL, E.R. Realidade Virtual e Aumentada: Aplicações e Tendências**. Livro do pré-simpósio, XIII Symposium on Virtual and Augmented Reality”. Uberlândia - MG, 2011.

KIRNER, C; ZORZAL, E.R. Aplicações educacionais em ambientes colaborativos com realidade aumentada. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2005. p. 114-124.

LOPES, C.R; SOUZA JUNIOR, A.J; RODRIGUES, A. Objeto de Aprendizagem na Escola Pública. IN: SOUZA JUNIOR, A.J. et al (orgs). **Informática na Educação: Elaboração de Objetos de Aprendizagem**. Uberlândia – EDUFU. 2007. P.101-120

MARTINS, V.F; GUIMARÃES, M.P; **Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino**.

PAIVA, J. M. **O método pedagógico jesuítico: uma análise “Ratio Studiorum”**. Minas Gerais: Imprensa Universitária da UFV, 1981.

SOUZA, R.B. O uso das tecnologias na educação. **Revista Pátio**, n. 63, Agosto 2012.  
Disponível em: <  
[http://clিকেaprenda.uol.com.br/sg/uploads/mural/arquivos/Revista\\_patio\\_uso\\_das\\_tecnologias\\_educacao.pdf](http://clিকেaprenda.uol.com.br/sg/uploads/mural/arquivos/Revista_patio_uso_das_tecnologias_educacao.pdf) >. Acesso em: 25 mai. 2017.

SILVA, M.M.O; ROBERTO, R.A; TEICHRIEB, V. **Um estudo de aplicações de realidade aumentada para educação**. 2012.

SPINELLI, W. Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento. **Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de aprendizagem e Percursos Temáticos**. São Paulo:–Faculdade de Educação da USP– 2005, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1985.

TORI, R; A presença das tecnologias interativas na educação. **Revista de Computação e Tecnologia da PUC-SP**. São Paulo: PUC - SP, v.2, n.1, 2010 - p.04 – 16.

VESENTINI, J.W; VLACH, V. **O espaço natural e a ação humana**. Editora Ática 2014 – 1ª ed.

WORD Economic Forum 2016. Committed to Improving The State of The World. **The Future of Jobs**. Disponível em:<  
[http://www3.weforum.org/docs/Media/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_embargoed.pdf](http://www3.weforum.org/docs/Media/WEF_Future_of_Jobs_embargoed.pdf)> Acesso em: 02 mar. 2017.