

## **Realidade Virtual e Educação: Um estudo sobre o impacto de inserir o dispositivo *Cardboard* em sala de aula**

### **Virtual Reality and Education: A study on the impact of inserting the *Cardboard* device into the classroom**

**Fabiann Matthaus Dantas Barbosa**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
fabian.dantas@ifam.edu.br

.....

**Vitor Bremgartner da Frota**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
vitorbref@gmail.com

.....

**Priscila Silva Fernandes**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
pry.bila@gmail.com

.....

**Neila Batista Xavier**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas  
neilaxavier@gmail.com

## **Resumo**

Atualmente, a tecnologia está presente na sociedade e nos mostra diferentes meios de interação. A Realidade Virtual (RV) é uma dessas maneiras, de modo que sua aplicação tem trazido novas experiências imersivas em diversos âmbitos, como na educação. Logo, é possível observar que atividades externas à sala de aula contribuem para a formação do aluno, através de excursões que podem proporcionar experiências em ambientes que levam o conhecimento de maneira prática. Com isso, a empresa Google resolveu explorar o uso da RV nas instituições de ensino através da criação do dispositivo *Cardboard Glasses*, para que os estudantes pudessem conhecer diversas localidades sem sair de sala de aula. Partindo desse princípio, a motivação deste trabalho consiste em auxiliar os professores das disciplinas de Geografia e Ciências aplicando a ferramenta *Cardboard* e o aplicativo *Expeditions* como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem de alunos do 2º, 6º e 9º anos do ensino fundamental em escolas municipais, proporcionando aos estudantes maior interação e dinamismo nos conteúdos abordados nessas disciplinas. O ponto de partida consistiu na fabricação dos óculos, que a partir dos produtos originais foram produzidos outros

moldes por meio da coleta de refugos de papelão. A pesquisa incluiu alunos colaboradores do Ensino Médio do IFAM Campus Lábrea, que receberam treinamentos para aplicação da ferramenta e dispuseram seus smartphones para serem utilizados em sala de aula. No total, 141 discentes puderam participar da pesquisa e explorar os conteúdos abordados em sala de aula de maneira imersiva e lúdica.

**Palavras-chave:** Realidade Virtual. *Cardboard*. Educação.

## Abstract

Today, technology is present in society and shows us different ways of interaction. Virtual Reality (VR) is one of these ways, so its application has brought new immersive experiences in various fields, such as education. Therefore, it is possible to observe that activities outside the classroom contribute to the formation of the student, through excursions that can provide experiences in environments that take the knowledge in a practical way. So, Google decided to explore the use of VR in educational institutions through the creation of the *Cardboard Glasses* device, so that students could meet different locations without leaving the classroom. Based on this principle, the motivation of this work is to help teachers of the subjects of Geography and Sciences applying the *Cardboard* tool and the *Expeditions* application as a methodological resource in the teaching-learning process of 2nd, 6th and 9th grade students in municipal elementary schools, providing students with greater interaction and dynamism in the contents covered in these disciplines. The starting point was the manufacture of the glasses, which from the original products were produced other molds through the collection of cardboard refuse. The research included high school students of IFAM Campus Lábrea, who received trainings to apply the tool and arranged their smartphones to be used in the classroom. In total, 141 students were able to participate in the research and explore the contents covered in the classroom in an immersive and playful way.

**Key words:** Virtual Reality. *Cardboard*. Education.

## Introdução

Atualmente, a tecnologia se faz presente na vida de todos, e nos expõe diferentes formas de interação, mostrando maneiras novas de compreensão, percepção e aprendizado. Segundo Valente e Santos (2015, p.138), “os avanços tecnológicos sempre trazem transformações à sociedade e alteram nossos hábitos, formas de pensar, meios de se comunicar e nosso estilo de vida como um todo” e por isso, há diversos dispositivos tecnológicos que fazem parte do nosso cotidiano, como os smartphones (CANTO; ALMEIDA, 2014).

Segundo Carvalho (2012), conforme citado por Valente e Santos (2015, p.138), “esses impactos vêm se refletindo na educação, o que tornam defasadas as práticas atuais de ensino em relação ao nível de informação adquirida pelo aluno”.

Portanto, Carvalho (2012) enfatiza que essas transformações tecnológicas aceleradas demandam uma reformulação nas práticas pedagógicas. Sendo assim, é possível perceber que a tecnologia vem se tornando uma aliada na educação, por adequar um ambiente favorável para as descobertas que os alunos anseiam.

Além disso, no decorrer dos anos, professores e educadores percebem a importância de cada vez mais proporcionar possibilidades a fim de ensinar habilidades básicas como leitura, pesquisa e raciocínio ao aluno. Entretanto, apenas o básico aos alunos não é suficiente para o desenvolvimento profissional. Para isso, a fim de transmitir os temas abordados com maior clareza nas disciplinas para a evolução do estudante, também se faz necessário a prática de vários atributos como: o raciocínio crítico, comunicação, colaboração e trabalhar de forma criativa.

Sendo assim, é possível observar a carência de atividades que adequem aos discentes a interação com o que está sendo ensinado em sala de aula. Algumas disciplinas possibilitam que os estudantes possam aprender através de participações em exposições e passeios, sendo uma das características fundamentais para a formação do estudante, entretanto nem todos possuem as mesmas condições financeiras e oportunidades para realizar viagens e excursões em ambientes e localidades diferentes que possam elevar o conhecimento através da prática externa à sala de aula.

No entanto, em municípios do sul do estado do Amazonas, especificamente Lábrea, entre os meses de dezembro e junho, habitualmente a cidade se vê isolada devido às cheias cíclicas do rio Purus. O transporte rodoviário torna-se insustentável à medida que as rodovias literalmente tornam-se vastos lamaçais. O transporte aéreo cumpre papel importante, mas seu acesso é limitado às classes médias e altas da população. Por esses e outros aspectos, o município possui diversas carências, como por exemplo, o baixo avanço tecnológico, onde há falta de instrumentos e subsídios que possam levar o desenvolvimento da tecnologia na cidade. A Internet é o fator mais evidente, pois a região além de não possuir redes móveis de telefonia celular, ainda também não conta com banda larga, utilizando recursos via satélite de baixa qualidade e alto custo.

Por conta disso, na maior parte das escolas da rede pública, é possível perceber pouco uso de ferramentas tecnológicas, que viabilizem a interação e dinamismo em sala de aula. Sendo assim, nem todos os alunos no município de Lábrea têm oportunidade de ter acesso às tecnologias que possam ser empregadas nas escolas.

Para isso, novos métodos de ensino emergem no atual paradigma educacional. Nesse sentido, a ideia neste trabalho é propiciar o dinamismo em sala de aula, e apresentar a ferramenta *Cardboard*, que proporciona ao estudante a experiência de conhecer vários lugares do mundo, numa realidade virtual em 3D, sem sair de sala de aula, de maneira que o dispositivo não necessita de Internet para o funcionamento, além de ser ampliador de informações, fazendo com que o aluno possa interagir com a maior facilidade em disciplinas como Ciências e Geografia.

A Realidade Virtual (RV) pode ser uma boa solução para o ensino, porque expande os processos normais de aprendizado, principalmente quando o aluno é encorajado a participar de um processo criativo e imaginário, vivendo a experiência que o mundo virtual disponibiliza.

Portanto, a pesquisa descrita neste artigo visa mostrar e adicionar em sala de aula a ferramenta, para que com isso as aulas se tornassem mais dinâmicas e os alunos possam conhecer e explorar lugares que antes só se viam em livros, por uma perspectiva que possa ser mais próxima do mundo real, apresentando assim um mundo de novas possibilidades. Realizamos um estudo sobre o impacto de inserir o dispositivo *Cardboard* em sala de aula, aplicando em duas escolas municipais do município de Lábrea com alunos de segundo, sexto e nono anos na modalidade de ensino básico. Para tal, desenvolvemos uma pesquisa a fim de poder compreender como o uso da RV pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de professores e alunos em diversos conteúdos e assim facilitar, por meio de imagens tridimensionais, a compreensão de disciplinas como Ciências e Geografia. Essa pesquisa contou ainda com a participação de 16 colaboradores estudantes do Ensino Médio Técnico Integrado de Informática do Instituto Federal do Amazonas (IFAM) Campus Lábrea que auxiliaram na aplicação do dispositivo nas escolas.

Neste aspecto, o intuito do trabalho foi unir forças para, através da pesquisa, produzir recursos didático-pedagógicos, como o *Cardboard Glasses*, utilizando a tecnologia de Realidade Virtual, com o objetivo, nesse estudo, de facilitar o aprendizado por parte dos alunos, que irá auxiliá-los no processo de aquisição do saber, além de permitir ao professor o uso de novas tecnologias para enriquecer seus métodos de ensino em sala de aula.

## **Fundamentação teórica: Realidade virtual e *Cardboard***

Na era da informação em que vivemos, a Realidade Virtual (RV) vem surgindo como uma avançada tecnologia de inter-relacionamento entre o computador e o usuário e é por isso que hoje se discute muito sobre como ela pode ser aplicada no ensino.

De maneira geral, existe uma ampla quantidade de definições sobre realidade virtual, todas fazendo referência a uma imersiva e interativa experiência que se baseia em imagens gráficas 3D geradas em tempo real, em outras palavras, é uma simulação de um mundo real ou virtual gerada pela máquina.

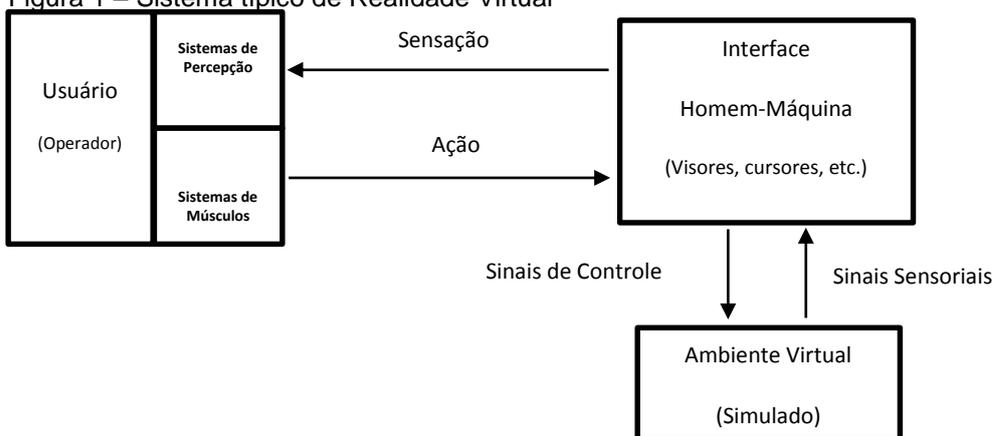
Recorrendo ao dicionário, obtêm-se que entre os possíveis significados de virtual é dito como: “Que não existe como realidade, mas sim como potência ou faculdade”. Contestando esta definição com o significado de realidade, observa-se que essa união de expressões de sentido aparentemente contraditórios implique que a realidade virtual é algo que apesar de inexistente fisicamente, é capaz de produzir a sensação de ser algo real. Pimentel (1995) definiu o termo “Realidade Virtual” como “o uso da alta tecnologia para convencer o usuário que ele está em outra realidade.”.

Segundo Valente e Santos (2015, p. 139), a Realidade Virtual possui diferentes definições. De acordo com Hancock (1995) citado por Valente e Santos (2015, p.139), a Realidade Virtual constitui-se na forma mais avançada de interface do usuário com o computador. Além disso, Kirner, Tori e Siscoutto (2006) afirmam que a RV é uma interface avançada do usuário, tendo como características a visualização e movimentação em ambientes tridimensionais.

Portanto, é possível observar que a definição de RV possui uma gama de abrangência em suas aplicações. Comumente, ela é dividida em três aspectos básicos: a imersão, a interação e o envolvimento. A ideia de imersão está ligada ao sentimento de estar dentro do ambiente; a interação é a capacidade do computador de detectar os movimentos do usuário e modificar instantaneamente o mundo virtual de acordo com as entradas recebidas e o envolvimento está diretamente relacionado à capacidade de engajamento dos usuários dentro do mundo virtual. A Figura 1 apresenta um sistema típico de RV.

No mérito da aplicação desenvolvida nesse trabalho, a proposta de utilizar a Realidade Virtual serve para criar um produto que possa fazer o aluno se sentir totalmente imerso no ambiente que a ele será apresentado, sendo, portanto, imersivo e que possua interação.

Figura 1 – Sistema típico de Realidade Virtual



Fonte: Pinho e Kirner (2017)

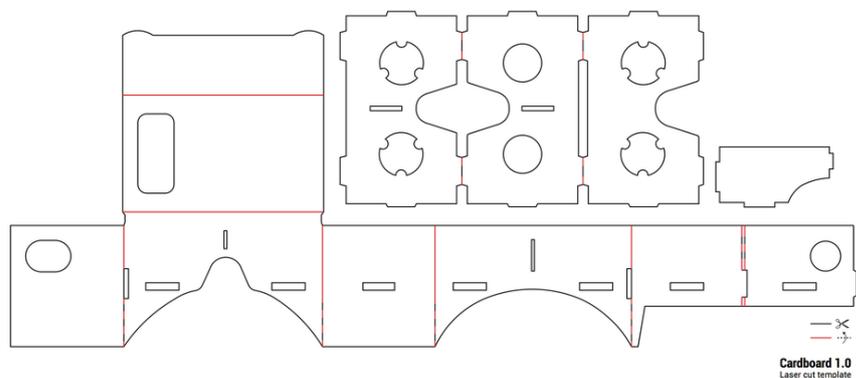
Segundo Valente e Santos (2015, p.138), ao longo dos anos a RV tem sido utilizada em diversos campos da ciência, como na Medicina (através de simulações cirúrgicas), Treinamentos (a exemplo de aviação e direção), Entretenimento (jogos virtuais) e na própria Educação, onde existem diversos trabalhos na literatura que contemplam este tema (BURNLEY, 2007; CABERO; BARROSO, 2016; MARTINS; GUIMARÃES, 2012; ZEDNIK, 2015). Porém, essa tecnologia que sempre prenunciou ser uma tendência, tornou-se uma ferramenta restrita, devido aos altos custos de produção, limitando sua utilização e interesse apenas para comunidades científicas específicas.

Com isso, em 2014 a Google (empresa multinacional de serviços online e softwares) lançou, numa conferência realizada na Califórnia, o *Cardboard Glasses*. Esse dispositivo (Figura 2) foi uma aposta da empresa para a popularização da RV, em que se trata de um óculos de realidade virtual feito de papelão que permite através de um aplicativo instalado no celular ver paisagens

em 360° e ter experiências em 3D de várias localidades do mundo, como os museus, os monumentos históricos, além de ter acesso aos mais diversos conteúdos. Essa iniciativa permitiu que a utilização dessa tecnologia ficasse mais barata, uma vez que a empresa também passou a disponibilizar o modelo de confecção dos óculos.

A tecnologia, de acordo com Valente e Santos (2015, p. 142) funciona da seguinte forma: através de um suporte feito de papelão que se encaixa no rosto com duas lentes biconvexas com 45 mm de distância focal e um ímã de dínamo que é responsável por algumas interações na tela, através do campo magnético do celular, onde nesse suporte é possível encaixar o smartphone (Figura 3), através de aplicativos disponíveis gratuitamente no Google Play, é possível ter a experiência da RV.

Figura 2 – Modelo do *Cardboard Glasses* para confecção



Fonte: Google *CardBoard* (2017)

Figura 3 – Google *Cardboard Glasses*



Fonte: Google *CardBoard* (2017)

Juntamente com o *Cardboard*, foi utilizado o aplicativo *Expeditions*, lançado pela Google em 2015, uma ferramenta de ensino com Realidade Virtual que permite que o usuário conduza ou participe de passeios virtuais imersivos em todo o mundo.

Sendo feito especificamente para a sala de aula, com o intuito de promover de forma lúdica e dinâmica conteúdos teóricos que exigem imagens e vídeos para melhor compreensão do aluno com o assunto abordado, com o *Cardboard* um professor pode guiar até 50 alunos pelos mais de 200 destinos disponibilizados na plataforma. O professor no aplicativo é chamado “guia” e os alunos “exploradores”. O guia controla pelo aplicativo tudo o que os exploradores podem ou não explorar em uma cena, utilizando apenas um aparelho de roteador, mas sem a necessidade da Internet para transmitir os dados.

## Métodos aplicados

O ponto de partida consistiu na realização de pesquisas sobre o processo de aplicação da ferramenta na educação e estudos sobre o uso do aplicativo *Expeditions*, explorando os principais conteúdos que poderiam ser trabalhados em sala de aula. A partir disso, viu-se a ampla variedade de temas relacionados às disciplinas de Ciências e Geografia.

A pesquisa foi realizada em dois ambientes, inicialmente na Escola Municipal Francisca Gomes Mendes, em Lábrea, e posteriormente no IFAM Campus Lábrea. Todos os estudos experimentais foram feitos em sala de aula, com o auxílio de voluntários e professores responsáveis pela disciplina de Geografia e Ciências. Foram selecionados 15 alunos voluntários do 1º e 2º anos do curso Médio Técnico Integrado em Informática do IFAM Campus Lábrea, que dispuseram seus *smartphones* para serem empregados nas amostras e também colaboraram para aplicação da ferramenta em sala de aula.

Com isso, os voluntários se familiarizaram com a tecnologia, para aplicar em sala de aula. Os alunos escolhidos contemplavam em seus *smartphones* a tecnologia do giroscópio (responsável pelo giro de 360º para o funcionamento da ferramenta de modo real), que é fundamental para utilização da RV.

Primeiramente, os experimentos foram realizados com alunos de 2º e 6º ano do ensino básico, na Escola Municipal Francisca Gomes Mendes. Em seguida, foi realizado no próprio IFAM Lábrea o segundo estudo, com uma turma de 9º ano do ensino básico oriundos de outra escola, a Escola Municipal Socorro Brito, também em Lábrea. Ou seja, foram 5 turmas de Ensino Fundamental: 2º ano A - 30 alunos; 2º ano B - 29 alunos; 6º ano A - 31 alunos; 6º ano B - 30 alunos; 9º ano - 21 alunos. No total, 141 estudantes puderam participar da aplicação da pesquisa. Sendo assim, foi realizada uma visita nas escolas municipais, a fim de conhecer a realidade do ambiente, tratar sobre as disponibilidades ou restrições para aplicação do estudo nessas escolas.

Em continuidade, foram comprados alguns modelos dos *Cardboard Glasses*, onde a partir dos produtos originais, foram produzidos outros moldes (Figura 4) para aplicação da ferramenta em sala de aula, por meio de coletas de refugos de papelão no município de Lábrea.

Para montar o dispositivo foram necessários os seguintes passos: cortes de papelão ondulado com dimensões mínimas de 22 cm por 56 cm e 1,5 mm de espessura; duas fitas de velcro; e um elástico de 20 mm por 30 mm. Internamente,

o conjunto de duas lentes biconvexas com 45 mm de distância focal; dois ímãs de neodímio.

Em paralelo à montagem, com o intuito de escolher quais as turmas e conteúdos participariam da pesquisa, foi realizada uma nova visita às escolas, onde foi definido, com os professores das disciplinas que participariam do estudo, como seria aplicada a ferramenta. Sendo assim, foi acordado que os professores ministrariam o assunto de sua aula de maneira teórica e na semana posterior a essa aula teórica, os conteúdos seriam revisados com os alunos utilizando o dispositivo *Cardboard*. Foram realizadas doze capacitações (2 horas por semana) com os estudantes voluntários. Os encontros eram feitos uma vez por semana no IFAM Lábrea, para que os alunos pudessem se familiarizar com a plataforma e ter a oportunidade de explorar novos meios para aplicar a ferramenta em sala de aula. Os treinamentos contemplaram um total de 24 horas de carga horária.

Figura 4 – Aluna voluntária de Informática montando seu dispositivo

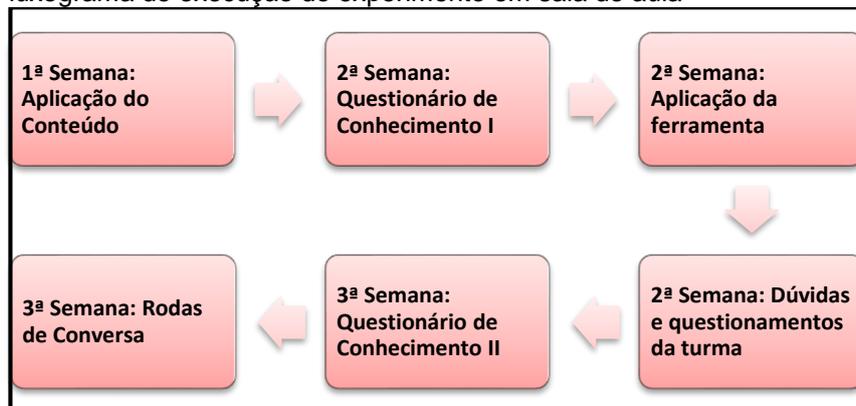


Fonte: Próprios autores (2017)

Durante as reuniões de capacitação, foi possível realizar testes com a ferramenta e apresentar o dispositivo aos alunos, desde os materiais que foram utilizados para a montagem, até o dispositivo estar pronto para utilização, onde cada colaborador pôde montar seu próprio *Cardboard*.

As aplicações do experimento iniciavam sempre na semana posterior ao conteúdo ministrado pelo professor das disciplinas conforme o fluxograma apresentado na Figura 5, tendo os seguintes passos: os alunos realizavam um pequeno questionário de conhecimentos de acordo com o que foi ensinado; posteriormente, cada voluntário auxiliava os alunos individualmente na utilização da ferramenta, onde de maneira lúdica e tridimensional os estudantes utilizavam o dispositivo e tinham a oportunidade de revisar os conteúdos como se estivessem no ambiente em que estavam sendo ensinados, conforme mostrado na Figura 6; a partir da aplicação, os alunos expuseram suas dúvidas e questionamentos e na semana seguinte era aplicado um novo questionário com intuito de colher os resultados dos experimentos, a fim de avaliar possíveis melhoras no aprendizado do aluno.

Figura 5 – Fluxograma de execução do experimento em sala de aula



Fonte: Próprios autores (2017)

Figura 6 – Voluntária auxiliando aluno do 2º ano básico



Fonte: Próprios autores (2017)

A primeira aplicação foi realizada com alunos de 2º e 6º anos do ensino fundamental, na Escola Municipal Francisca Gomes Mendes. Em seguida, foram realizadas as aplicações com alunos de 9º ano de Ensino fundamental oriundos da Escola Municipal Socorro Brito na disciplina de Ciências no IFAM Campus Lábrea, em que foram convidados a participarem, a fim de que pudessem aprender e também contribuir com essa nova experiência de aprendizagem.

Os estudantes de 2º ano puderam rever conteúdos abordados em sala de aula, mas utilizando a ferramenta *Cardboard*. Foram mostrados os tipos de animais onde os alunos puderam participar de uma incursão em um zoológico em San Diego e as estações do ano por onde fizeram uma viagem a vários locais do mundo com diferentes tipos de clima.

Em continuidade, os discentes de 6º ano puderam revisar os conteúdos do sistema solar e sobre a poluição ambiental, onde fizeram uma viagem a vários locais do mundo, mostrando os mais diversos tipos de ecossistemas. A turma de 9º ano de ensino fundamental também revisou conteúdos referentes ao sistema

solar e na disciplina de Ciências estudaram o sistema digestivo. A Figura 7 apresenta um aluno utilizando o dispositivo *Cardboard*.

No último encontro em sala de aula, foi realizada uma roda de conversa com os 15 alunos do IFAM Campus Lábrea que participaram da pesquisa, com o intuito de obter opiniões e respostas aos questionamentos sobre o uso da ferramenta, evidenciando as experiências no uso do *Cardboard* em sala de aula.

Em cada turma em que a pesquisa foi aplicada, foram doados os óculos aos professores das disciplinas onde o estudo foi aplicado, para que o docente estivesse incentivado a construir novos moldes para a utilização da ferramenta em sala de aula.

Quanto aos alunos voluntários, estes a cada treinamento se empenhavam em aprender mais da tecnologia de Realidade Virtual (RV) e da ferramenta tecnológica, assim também como tiveram novas experiências na aplicação em sala de aula com os alunos.

Figura 7 – Aplicação da ferramenta com alunos do 9º ano



Fonte: Próprios autores (2017)

Com o experimento aplicado, foi aplicado um questionário para os professores que acompanharam as turmas, estabelecendo suas considerações positivas e negativas no uso da ferramenta, interesse dos alunos e se o ambiente auxiliou no processo de compreensão dos assuntos. No total, 12 educadores participaram dessa entrevista, sendo 6 professores do 2º ano, 4 do 6º ano e 2 do 9º ano do Ensino Fundamental.

Entre as opiniões e questionamentos dos alunos voluntários e professores, ambos salientaram que ficou evidente o despertar do interesse no aprendizado por parte dos alunos, mostrando que o dispositivo reteve a atenção de forma lúdica e atraente. Quanto aos docentes, de acordo com os relatos, a pesquisa mostrou a importância da busca de diferentes ferramentas para proporcionar o ensino em sala de aula, assim como trouxe estímulo ao perceber que os alunos estavam interessados em aprender sobre o conteúdo.

As percepções dos professores e alunos foram coletadas através do questionário pós-aplicação, que foi baseado no Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM) (DAVIS, 1989).

Os dados qualitativos foram coletados em relação a fatores determinantes de aceitação da ferramenta tecnológica: facilidade de uso e utilidade, baseando os dados no modelo TAM, que possuía perguntas abertas e fechadas, conforme mostrado no Quadro 1.

A Figura 8 mostra os dados qualitativos com base nas perguntas fechadas dos questionários do Quadro 1 em relação à facilidade de uso e utilidade da ferramenta. A facilidade de uso junta fatores como facilidade de aprender, personalização de uso, ganho de habilidade e entendimento da técnica. Já a utilidade da ferramenta engloba aspectos da importância em dar continuidade à aplicação da tecnologia no ambiente do experimento.

Quadro 1 – Questionário pós-aplicação em relação à facilidade de uso e utilidade da ferramenta.

<b>FACILIDADE DE USO</b>	
1ª afirmação	Foi fácil manipular a ferramenta na preparação e aplicação das aulas
2ª afirmação	Os alunos tiveram facilidade no uso do dispositivo em sala
3ª afirmação	O material do dispositivo para uso em sala de aula é de fácil acesso pela escola
4ª afirmação	Os alunos tinham facilidade em compreender os conteúdos por meio do dispositivo
5ª afirmação	O <i>Cardboard Glasses</i> é fácil de usar
<b>UTILIDADE DA FERRAMENTA</b>	
1ª afirmação	Utilizaria essa ferramenta novamente em alguns conteúdos
2ª afirmação	Com a utilização do dispositivo em sala, o interesse dos estudantes aumentou pela disciplina
3ª afirmação	A utilidade da ferramenta facilitou na compreensão de utilizar novas tecnologias para auxiliar o ensino

Fonte: Próprios autores (2017)

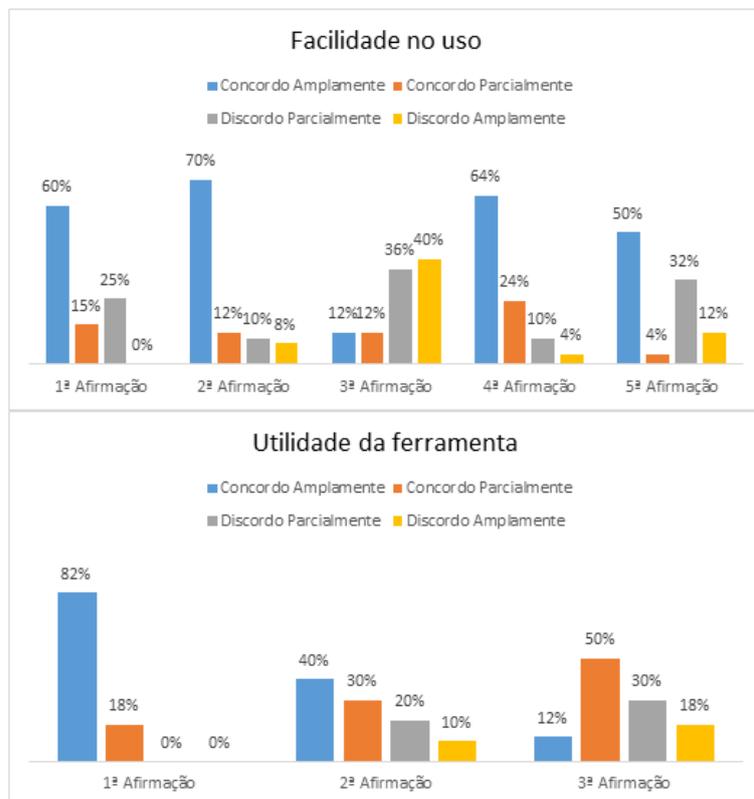
Os professores que discordaram da afirmação relataram as dificuldades encontradas para a escola dar continuidade à aplicação do dispositivo. Um dos depoimentos foi: “Atualmente, a escola não tem condições de conseguir smartphones para os alunos, a fim de poderem utilizar essa ferramenta em sala e mesmo com os aspectos favoráveis, ainda existe este obstáculo para nós educadores”. (Professor participante).

De acordo com os resultados mostrados na Figura 8, os professores que participaram da pesquisa na aplicação do dispositivo *Cardboard Glasses* concordaram amplamente em todos os fatores quanto à facilidade de uso, com exceção da 3ª afirmação (“O material do dispositivo para uso em sala de aula é de fácil acesso pela escola”). Em relação à utilidade da ferramenta, houve participantes deste grupo que concordaram em dois fatores, porém na 3ª afirmação (“A utilidade da ferramenta facilitou na compreensão de utilizar novas tecnologias para auxiliar no ensino”), não houve concordância plena.

Após a última aula de aplicação, foram computados os questionários de conhecimento e como resultado dos experimentos, foi detectada uma melhora em mais de 79% das notas dos alunos na comparação das avaliações. A Tabela 1 apresenta o resultado dos questionários de conhecimento I e II, sendo o primeiro

aplicado antes do uso do *Cardboard* e o segundo realizado após a utilização do dispositivo.

Figura 8 – Resultados do questionário aplicado de acordo com o Quadro 1



Fonte: Próprios autores (2017)

Tabela 1– Resultado dos questionários de conhecimento I e II aplicados aos alunos.

Questionário I				
Eficiência	Ótimo	Bom	Regular	Ruim
<b>Nota</b>	10,0 – 8,6	8,5 – 6,9	5,0 – 3,9	3,0 – 0,0
<b>2º ano</b>	8	5	25	3
<b>6º ano</b>	12	2	18	20
<b>9º ano</b>	2	1	20	25
Questionário II				
<b>2º ano</b>	23	10	6	2
<b>6º ano</b>	15	20	13	4
<b>9º ano</b>	31	7	2	8

Fonte: Próprios autores (2017)

Os resultados mostram que com a aplicação do *Cardboard Glasses* houve uma melhora significativa nas notas dos alunos, mostrado no resultado quantitativo da Tabela 1. O questionário pós-aplicação avaliado pelos professores quanto à facilidade de uso e utilidade da ferramenta mostra como resultado qualitativo, na Figura 8, a facilidade da ferramenta na aplicação em sala de aula, assim como a mesma auxiliou no aprendizado dos conteúdos ensinados. Entretanto, podemos perceber que o uso dessa tecnologia ainda está muito distante da realidade das escolas em que o dispositivo foi aplicado, pois essas práticas não são comuns nas

escolas em que os experimentos foram aplicados. Mesmo assim, os resultados obtidos são promissores, mostrando possibilidades de melhoria no processo de ensino-aprendizagem por meio da RV.

## Conclusão

Este artigo abordou uma pesquisa relacionada à inserção de novas tecnologias em sala de aula, mais especificamente sobre o uso da Realidade Virtual. Sendo assim, o objetivo da pesquisa foi alcançado, que era de apresentar aos professores e alunos o dispositivo *Cardboard Glasses*, promovendo um novo recurso metodológico para ensinar em disciplinas específicas como Ciências e Geografia, experimentando o impacto que a ferramenta causaria no aprendizado de alunos de segundo, sexto e nono anos do Ensino Fundamental de escolas municipais localizadas no município de Lábrea.

A pesquisa visou não apenas o conhecimento em sala, mas também estender a contribuição social, a partir da coleta de refugos de papelão pela cidade e ainda propiciando aos alunos uma experiência diferente da vista em sala de aula, levando-os para diferentes regiões, ambientes e locais que antes só se viam em livros, por uma perspectiva mais próxima do mundo real, mostrando assim um mundo de novas possibilidades, viabilizando a interação e o dinamismo em sala de aula.

Com os resultados da pesquisa, pode-se considerar que este tipo de ferramenta torna o aprendizado mais atraente e estimulante, viabilizando a adaptação de vários conceitos, favorece a motivação, desenvolve o raciocínio lógico, além de auxiliar na construção do conhecimento.

Os resultados obtidos nessa pesquisa são promissores e permitem várias perspectivas de pesquisa que podem ser exploradas em trabalhos futuros, como realizar um estudo com um maior número de estudantes e a abrangência de outras disciplinas.

## Referências

BURNLEY, S. J. The use of virtual reality technology in teaching environmental engineering. **Engineering Education: a Journal of the Higher Education Academy**. Taylor & Francis Online, 2007.

CABERO, J.; BARROSO, J. The educational possibilities of Augmented Reality. **New approaches in educational research**, p. 46-52, 2016.

CANTO, T. S. do; ALMEIDA R.D. Mapas feitos por não cartógrafos e a prática cartográfica no ciberespaço. In: **Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagem e tecnologia**. São Paulo: Contexto, 2014.

CARVALHO, V. M. S. G. **Sensoriamento Remoto no ensino básico da Geografia: definindo novas estratégias**. Rio de Janeiro: APED, 2012.

DAVIS, F. **Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology.** MIS Quarterly, p. 319-340, 1989.

GOOGLE CARD BOARD. Disponível em: <<https://www.google.com/get/cardboard/get-cardboard>>. Acesso em 14 dez. 2017.

HANCOCK, D. Viewpoint: Virtual Reality in Search of Middle Ground. **IEEE Spectrum**, v. 32, n. 1, p. 68, Jan 1995.

KIRNER, C.; TORI, R; SISCOOTTO, R. **Fundamentos e tecnologia da realidade virtual aumentada.** Porto Alegre: SBC, 2006.

MARTINS, V. F., GUIMARÃES, M. P. Desafios para o uso de Realidade Virtual e Aumentada de maneira efetiva no ensino. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 32., 2012, Curitiba. **Anais...**, Curitiba, DEsafIE!, 2012.

PIMENTEL, K., TEIXEIRA, K. **Virtual reality - through the new looking glass.** New York, McGraw-Hill, 1995.

PINHO, M.S.; KIRNER, C. **Uma Introdução a Realidade Virtual.** Disponível em: <<http://grv.inf.pucrs.br/tutorials/introducao-a-realidade-virtual/>>. Acesso em 14 dez. 2017.

VALENTE, P.; SANTOS, K. S. Realidade Virtual e Geografia: O Caso do Google Cardboard Glasses para o Ensino. **Revista Tamoios**, São Gonçalo (RJ), v. 11, n. 2, p. 137-148, jul/dez. 2015.

ZEDNIK, H. e-Maturity: **Gestão da Tecnologia numa Perspectiva de Melhoria do Desempenho Pedagógico.** 2015. 318 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

Submetido em 02/04/2018.

Aceito em 23/08/2018.

