



DOMINÓ GEOMÉTRICO E REALIDADE AUMENTADA: EXPLORANDO SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Fabiane de Oliveira/ UEPG/ fabiane1910@yahoo.com.br
José Luiz Andrade Barbosa/ UEPG/ joseluizdeandrade@outlook.com
Luciane Grossi/UEPG/ lgrossi.uepg@gmail.com

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa exploratória que consistiu na elaboração e implementação de um material educacional (jogo) com uso da tecnologia Realidade Aumentada (RA). A pesquisa tem por objetivo verificar a receptividade dos estudantes quanto ao uso da RA aliada ao jogo "Dominó Geométrico", no Ensino de Sólidos Geométricos, assim como desvelar as potencialidades apresentadas pelo jogo. A atividade foi implementada em um evento relacionado a OBMEP, realizado na cidade de Ponta Grossa. Os sujeitos da pesquisa, participantes do evento, foram em maioria, alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Os dados foram coletados por meio de um questionário com questões abertas e questões tipo Likert. Por meio da análise dos resultados constatou-se que embora os participantes da pesquisa estejam familiarizados com jogos, softwares e RA, o uso dessas tecnologias no ensino de geometria não é uma realidade em sala de aula. O uso do jogo "Dominó Geométrico" aliado a Realidade Aumentada, utilizados como estratégia de ensino na atividade proposta, ajudou no reconhecimento dos nomes e formas dos sólidos geométricos, contribuindo no processo ensino-aprendizagem, assim como promoveu o engajamento dos alunos, além de ser considerada como divertida, curiosa e interessante.

Palavras-chave: Educação Matemática. Geometria. Jogos.

Abstract

This work presents the results of an exploratory research that consisted in the elaboration and implementation of an educational material (game) using the Augmented Reality (AR) technology. The research aims to verify the receptivity of students regarding the use of AR allied to the game "Dominó Geométrico" in the learning of Geometric Solids, as well as to unveil the potential presented by the game. The activity was implemented in an event related to OBMEP, realized in the city of Ponta Grossa. The subjects of research, participants of the event, were mostly elementary and high school students. The data were collected by means of a questionnaire with open-ended questions and Likert-type questions. Through the analysis of the results it was found that although the research participants are familiar with games, software and AR, the use of these technologies in the teaching of geometry is not a reality in the classroom. The use of the game "Dominó Geométrico" allied to Augmented Reality, used as a teaching strategy in the proposed activity, helped in the recognition of the names and shapes of geometric solids, contributing to the teaching-learning process, as well as promoting the engagement of students, besides being considered as fun, curious and interesting.

Keywords: Math Education. Geometry. Games.

1. INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias Digitais (TD), têm sido cada vez mais frequentes no cotidiano dos alunos e a cada ano é mais precoce o acesso às tecnologias por estes alunos. Entre as TD mais utilizadas encontram-se alguns dispositivos móveis como os *tablets* e *smartphones*. A revista Época, de abril de 2019, publicou uma reportagem na qual afirma que "O Brasil tem hoje dois dispositivos digitais por habitante, incluindo *smartphones*, computadores, *notebooks* e *tablets*. Em 2019, o país terá 420 milhões de aparelhos digitais ativos." O que aponta grande acesso aos dispositivos móveis pela população e um recurso que pode ser utilizado em sala. A facilidade de

acesso a estes dispositivos é inegável, neste sentido é viável que professores procurem formas de utilizá-los como uma ferramenta pedagógica. Diversos aplicativos para *smartphones* e *tablets* são disponibilizados anualmente na área de Matemática, principalmente em relação ao conteúdo de Geometria, por exemplo, aplicativos que utilizam a RA como apoio à prática docente.

De acordo com Kirner e Siscoutto (2007, p.10), a RA é definida como sendo “o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real”, proporcionando assim uma interação do mundo real com objetos virtuais.

Para Zorzal e Kirner (2005), no âmbito da educação, a RA pode ser utilizada de diversas maneiras, estimulando o aluno a visualizar, conhecer e explorar objetos relacionados aos conteúdos curriculares ministrados pelo professor a partir da interação de elementos virtuais ao contexto real. Desta forma as atividades envolvendo RA possibilitam um aprendizado mais interativo e dinâmico.

O uso da Realidade Aumentada pode ser aliado ao uso de jogos. Os jogos são uma forma natural de se divertir e também aprender. Segundo Calisto, Barbosa e Silva (2010, p.1) “um jogo educativo estimula a atenção dos alunos, ao mesmo tempo em que irá motivá-los através de atividades de competição e cooperação, que incluam regras bem definidas”.

Diante ao exposto, este trabalho tem por objetivo verificar a receptividade dos estudantes quanto ao uso da RA aliada ao jogo “Dominó Geométrico”, no Ensino de Sólidos Geométricos, assim como desvelar as potencialidades apresentadas pelo jogo. Trata-se de uma experiência vivenciada no 2º Encontro Regional PIC/ONE, realizado nas dependências da UEPG em 2018, no qual foi ofertada uma oficina explorando o jogo “Dominó Geométrico” desenvolvido pelos autores. O jogo relaciona o uso da Realidade Aumentada com o conteúdo de Sólidos Geométricos e a coleta de dados ocorreu por meio de um questionário com questões abertas e fechadas.

Além desta introdução, este trabalho está estruturado em mais quatro seções constitutivas: fundamentação teórica, aspectos metodológicos, análise dos resultados e considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O uso de Tecnologias Digitais tem sido cada vez mais difundido nas mais diversas áreas e setores da sociedade, com isso os professores buscam novas formas de utilizá-las em sala de aula. Uma das tecnologias que pode ser explorada na educação é a Realidade Aumentada. Segundo Azuma *et al*, (2001) a RA é um sistema que suplementa o mundo real com objetos virtuais gerados por computador, coexistindo no mesmo espaço e apresentando as seguintes propriedades: combina objetos reais e virtuais no ambiente real; executa interativamente em tempo real; alinha objetos reais e virtuais entre si. Assim, torna-se uma ferramenta importante para auxiliar na visualização de objetos matemáticos que os alunos apresentam dificuldade em abstrair ou visualizar, quando apresentada a imagem tridimensional impressa.

Segundo Tori, Hounsell e Silva, (2018, p. 49), “Os celulares receberam suas primeiras câmeras em 1997 e as primeiras aplicações de RA em celulares foram apresentadas em torno de 2004. A junção da experimentação do uso do GPS e a RA em celular permitiu recentemente a criação de inúmeros jogos de grande sucesso, como o *Ingress* e o *Pokemon Go* (ambos da *Niantic Games*)”. Atualmente aplicativos e *softwares* com RA podem ser baixados em diversos dispositivos como *notebooks*, *tablets* e *smartphones*.

Tori, Hounsell e Silva, (2018, p. 63) afirmam que “a RA pode ser aplicada às mais diversas áreas do conhecimento” tais como saúde, arquitetura, educação entre outras. Os autores ressaltam que a RA apresenta vantagens adicionais já que possibilita a integração simbiótica com os ambientes reais. Ainda acrescentam que “qualquer atividade humana que necessita de acesso à informação para melhor ser executada, pode se beneficiar da RA. Se esta informação for 3D e diretamente relacionada com o ambiente em que se está, então a RA tem o potencial de ser a melhor alternativa de solução.”

Na área de educação tem aumentado o número de trabalhos envolvendo a RA como por exemplo o artigo de Salinas e González-Mendivil (2017) que relatam a aplicação de uma atividade com RA desenvolvida na disciplina de Cálculo na visualização de sólidos de revolução, a qual propiciou que os alunos pudessem mover os sólidos e visualizá-los em diferentes perspectivas.

Segundo Tori, Hounsell e Silva, (2018, p. 513) a aquisição do conhecimento através de imagens estáticas exige uma capacidade de abstração e generalização que nem todos os alunos possuem. A RA permite a visualização e contextualização de conteúdos abstratos. Os autores ainda afirmam que “a possibilidade de interação com o conteúdo permite que o aluno teste hipóteses acerca do que está aprendendo e obtenha *feedback* imediato, que confirme ou não suas hipóteses”.

Neste trabalho utilizamos a RA aliada ao uso de jogos. Alguns autores têm destacado a importância dos jogos na educação. Entre eles podemos citar Mattar (2009) e Moran (2012). Moran (2012) afirma que “os jogos são meios de aprendizagem adequados principalmente para as novas gerações, viciadas neles”. O autor ainda ressalta que “os jogos eletrônicos fazem parte das formas de diversão e do desenvolvimento de habilidades motoras e de decisão”. Podemos complementar este pensamento com a fala de Mattar (2009) o qual destaca que a diversão é essencial para a aprendizagem quando se utiliza jogos, o autor defende a ideia de aprendizagem baseada em jogos. Desta forma podemos justificar o uso da RA aliada aos jogos para o ensino de Geometria Espacial.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho quanto ao objetivo, apresenta uma pesquisa exploratória, tal escolha justifica-se, pois, esta propicia maior familiaridade com o problema. GIL (2017). Do ponto de vista da abordagem do problema trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa.

A pesquisa foi realizada no decorrer de uma atividade implementada no 2º Encontro Regional PR03 Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC) / Olimpíada Brasileira de Matemática as Escolas Públicas (OBMEP) na Escola (ONE), realizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa em 2018. Os sujeitos da pesquisa foram alunos do Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), todos participantes do PIC / ONE.

A amostra é composta por 21 participantes, sendo 13 do sexo feminino, 8 do sexo masculino com idades variando de 11 a 17 anos. Destes participantes, 12 cursavam o Ensino Fundamental, 8 o Ensino Médio e um o Mestrado. Os participantes foram identificados de 1 a 21. No decorrer do artigo cada participante é referenciado pela letra P seguida do número, por exemplo, (P21) é o participante de número 21.

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário composto por questões abertas e do tipo Likert, as quais foram compostas por cinco níveis de concordância considerando (1) para discordo muito e (5) para concordo muito. Os dados foram analisados numa abordagem quali-quantitativa, devido aos tipos de questões abordadas.

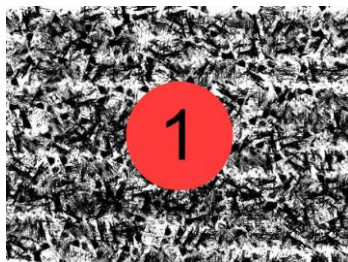
O aplicativo de RA *Augmented Polyedrons*¹, foi o escolhido e utilizado para a visualização dos sólidos geométricos. Este aplicativo é gratuito e encontra-se disponível no *play store*. Para

¹ *Augmented Polyedrons, desenvolvido por* CHARDINE, M. Polyèdres augmentés – Mirage, 2018. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.miragestudio.polygons&hl=pt>. Acesso em 28 mar. 2019.

utilizar esse aplicativo, é necessário ter um *smartphone* ou *tablet* com sistema *android* e um conjunto de marcadores que estão disponíveis no site para *download*.

A Figura 1, apresenta um exemplo dos marcadores utilizados na atividade, esse tipo de marcador funciona como um código de barra bidimensional. Segundo (Tori, Hounsell e Silva, p. 43, 2018) ao focar o marcador, por meio de técnicas de visão computacional, o *software* de RA consegue “calcular a posição da câmera real e sua orientação em relação aos marcadores, de forma a fazer com que o sistema possa sobrepor objetos virtuais sobre os marcadores.”

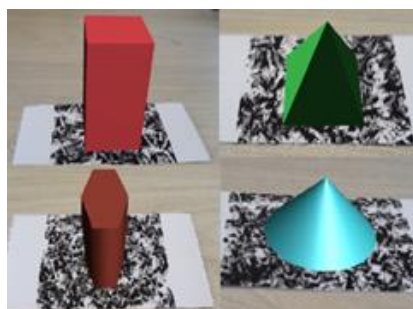
Figura 1 – Exemplo de um marcador.



Fonte: *Augmented Polyedrons*, desenvolvido por CHARDINE.

Em outras palavras, quando a câmera do dispositivo móvel focaliza o marcador, por meio do *software* instalado apresenta a imagem de um sólido geométrico no ambiente real da captura da tela, sobre o marcador. Os sólidos apresentados no *software* são: paralelepípedo, cubo, cilindro, cone, esfera, tetraedro, pirâmide de base quadrangular e cinco prismas com bases diferentes. Um exemplo da visualização de alguns desses sólidos é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Visualização dos sólidos em Realidade Aumentada.



Fonte: Os autores.


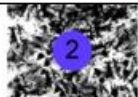


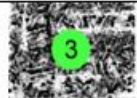


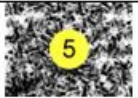




















No intuito de trabalhar o conteúdo de Sólidos Geométricos, de forma mais atrativa e divertida objetivando envolver os alunos, pensou-se em utilizar RA. Assim um jogo foi

desenvolvido pelos autores denominado “Dominó Geométrico”. O jogo padrão de dominó possui 28 peças, em que cada peça divide-se em duas partes, em que aparece pontos representando os números de 0 a 6.

No sentido de construir o “Dominó Geométrico” e seguir o padrão do jogo dominó, dos doze marcadores disponíveis para serem utilizados pelo *software* de RA, foram escolhidos sete, especificamente os marcadores numerados de 1 a 7. Os marcadores utilizados se referem aos sólidos: marcador 1 (cubo); marcador 2 (prisma de base quadrangular); marcador 3 (esfera); marcador 4 (cilindro); marcador 5 (cone), marcador 6 (pirâmide de base quadrangular) e marcador 7 (pirâmide de base triangular). Assim cada figura geométrica aparece em 7 peças podendo ser no formato de marcador ou no formato de texto.

As peças do Dominó Geométrico foram construídas utilizando o nome de um sólido e o marcador de RA conforme o exemplo mostrado na Figura 3. Para melhor compreensão, utilizaremos com, o exemplo o marcador que corresponde ao cubo. Observando a Figura 3, o cubo aparece 8 vezes (3 vezes representado pelo marcador 1 e 5 vezes com o nome do sólido) em 7 peças, pois uma peça, o “carretão”, apresenta o mesmo sólido nos dois lados, na forma escrita e o marcador numerado. Todas as peças seguem o mesmo padrão aparecendo 8 vezes, porém o formato (marcador ou nome da figura) pode variar.

Figura 3 – Peças do Dominó Geométrico.

	Cubo		Prisma de base quadrangular		Prisma de base quadrangular		Cubo
	Esfera		Cilindro		Cilindro		Prisma de base quadrangular
	Cone		Pirâmide de base quadrangular		Cubo		Pirâmide de base quadrangular
	Pirâmide de base triangular		Cubo		Cone		Cubo
	Pirâmide de base triangular		Pirâmide de base quadrangular		Cilindro		Pirâmide de base triangular
	Esfera		Prisma de base quadrangular		Pirâmide de base triangular		Esfera
	Pirâmide de base triangular		Esfera		Esfera		Cilindro

Fonte: Os autores.

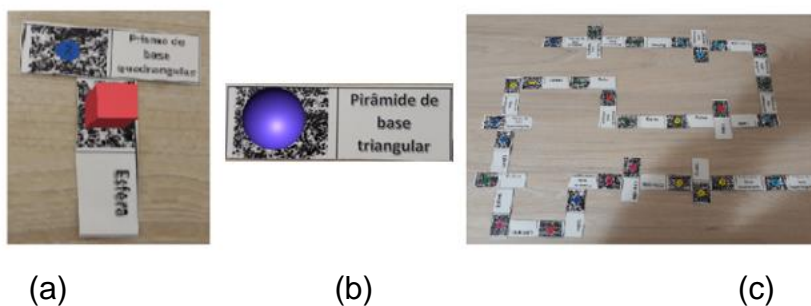
Para jogar esta versão é necessário ter: (a) Um *smartphones* ou *tablet*, com sistema operacional *Android* e com o software “*Augmented Polyhedrons*” instalado, para cada jogador; b) Um conjunto de 28 peças do jogo Dominó Geométrico.

Inicialmente distribui-se 5 peças para cada jogador, o número de jogadores não pode ultrapassar a quatro, para que sobre peças. As peças que restarem formam um monte para “compra” quando não se tem uma peça no momento da jogada. O jogo inicia com quem tiver o carretão, assim cada jogador precisa verificar com seu dispositivo móvel em cada peça, se a imagem apresentada corresponde ao nome do lado. Caso mais de um jogador atenda este requisito, ou nenhum deles possua o carretão, joga-se dois ou um para saber quem inicia. O segundo jogador será o que estiver à direita do primeiro e assim sucessivamente.

O primeiro jogador coloca a peça na mesa. O segundo jogador precisa encontrar uma peça que “case” com a peça colocada, tendo as seguintes opções: números iguais, nome dos sólidos iguais, a imagem do sólido correspondente aquele número ou número correspondente ao nome do sólido na peça, sendo que nas duas últimas opções ele precisa usar o dispositivo para visualização. Caso o jogador não tenha a peça adequada ele compra do monte até encontrar.

Para verificar se o nome do sólido corresponde ao número do marcador ou vice-versa é utilizado o aplicativo de RA, conforme a Figura 4a. Neste exemplo, após verificar suas peças no dispositivo, o primeiro jogador coloca o carretão, marcador 2 que representa o Prisma de base quadrangular. O segundo jogador precisa de um número 2 ou da escrita Prisma de base quadrangular. Esta jogada também pode ser verificada na Figura 4a. O marcador 2 apresenta a imagem de um prisma de base quadrangular.

Figura 4 – (a) Primeira e segunda jogadas, (b) Terceira peça da jogada, (c) Visão do jogo.



Fonte: Os autores.

Na terceira jogada é necessário ter a escrita esfera ou o marcador referente a imagem da esfera. A Figura 4b mostra uma opção para a terceira peça do jogo e a Figura 4c apresenta a visão geral do jogo. Vence o jogo aquele que baixar todas as peças primeiro ou o que tiver o menor número de peças na mão quando não houver mais possibilidades de jogada. Após o jogo foi solicitado que os participantes preenchessem o questionário para posterior análise dos dados obtidos.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta a análise das questões que tinham por objetivo avaliar o uso da RA no estudo dos Sólidos Geométricos, assim como verificar a impressão gerada quanto ao jogo “Dominó Geométrico”. O questionário aplicado, constava de sete questões, as quais são apresentadas e analisadas na sequência.

A primeira questão buscou saber se os estudantes já haviam utilizado algum jogo ou aplicativo voltado para o estudo de geometria. 28,6% dos participantes responderam sim e alguns indicaram GeoGebra e Plataforma, a qual não foi especificada, enquanto 71,4% dos participantes responderam que não.

A questão 2 indagava se os participantes já conheciam a RA antes de participar do jogo. 61,9% dos participantes responderam sim e 38,1% não. A maioria dos estudantes conhecem a RA, pois como nativos digitais estão sempre antenados com novas tecnologias, Andreazzi (2018) aponta que a RA estava entre as 5 novas tecnologias promissoras para aplicar em 2018, mostrando-se uma ferramenta a mais para ser explorada em sala.

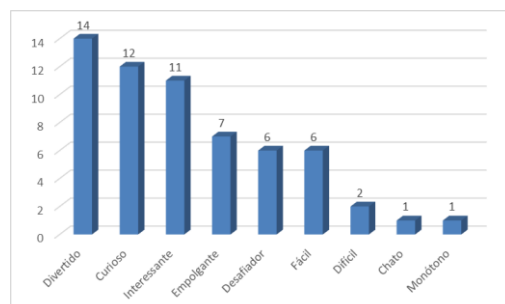
Foi perguntado na questão 3 se o participante conseguiu entender o objetivo do jogo dominó geométrico e qual era o objetivo. Apenas um participante não entendeu o objetivo e um não respondeu esta questão, 33,3% dos participantes elencaram como objetivo “*aprender sobre os sólidos geométricos*”. Um participante elencou “*ficar sem peças*” e outro “*mostrar como é a RA*”. Os demais participantes não listaram os objetivos.

No intuito de descobrir a impressão que o jogo desperta nos alunos, a questão 4 solicitava que os participantes selecionassem três alternativas representando o que eles sentiram ao jogar. Na sequência nove alternativas eram apresentadas, sendo elas: empolgante, interessante, divertido, desafiador, curioso, fácil, chato, monótono e difícil. A Figura 5 apresenta as escolhas feitas pelos participantes.

Nota-se pela Figura 5, que as alternativas mais selecionadas foram: divertido, curioso e interessante. Também havia a possibilidade de o participante adicionar outras impressões, caso

fosse necessário. Quatro participantes consideraram o jogo diferente. Outras respostas obtidas foram: incrível, tático, inovador, nem tão fácil e nem tão difícil.

Figura 5 – Assinale três alternativas que mais representam o que você sentiu no jogo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

As escolhas dos participantes corroboram com as falas de Mattar (2009) e Moran (2012), os jogos fazem parte do cotidiano dos atuais alunos, ao utilizá-los desperta o interesse e a curiosidade. Interessante notar, que o desafio também aparece nas escolhas, este é outro elemento importante na aprendizagem baseada em jogos.

A questão 5 teve por objetivo identificar se o jogo com RA ajudou os participantes a reconhecerem os sólidos geométricos. Considerando que 57,14% e 28,57% concordaram muito ou concordaram pouco, respectivamente com a assertiva e 14,29% não concordaram nem discordaram, podemos dizer que a maioria considera que a atividade contribuiu para o reconhecimento dos sólidos. Esse resultado corrobora com Quintero *et al.* (2015) que consideram que a visualização espacial é uma habilidade crucial para entender e resolver problemas do mundo real.

Normalmente, recursos que exploram as habilidades visuo-espaciais auxiliam na aprendizagem da matemática, essas habilidades são necessárias para construir objetos matemáticos a partir de desenhos elaborados por professores ou descrições orais. No entanto, a capacidade espacial não é uma característica estática, mas em vez disso, um processo dinâmico que poderia ser promovido através da interação de objetos reais e virtuais. Quintero *et al.* (2015) complementa que essa habilidade poderia ser enriquecida com o desenvolvimento de novas tecnologias, como a RA.

A questão 6 procurou investigar se o jogo ajudou o participante a conhecer os nomes e as formas dos sólidos geométricos trabalhados. 71,43% e 9,52% dos participantes concordaram muito ou pouco respectivamente. Neste sentido, a maioria considerou que a atividade contribuiu

para o reconhecimento dos sólidos, corroborando com a fala de Zorzal e Kirner (2005) ao afirmam que a RA estimula o aluno a visualizar, conhecer e explorar os objetos.

A questão 7 questionava se o jogo ajudou o participante entender melhor o conteúdo de sólidos geométricos. Sendo que 66,67% e 19,05% dos participantes concordaram muito ou pouco, respectivamente, 14,29% foram neutros, consideramos que a atividade contribuiu para o reconhecimento dos sólidos, corroborando com Tori, Hounsell e Silva (2018) que afirmam que a RA além de permitir a visualização e contextualização de conteúdos abstratos ajuda na interação com o conteúdo permitindo que “o aluno teste hipóteses acerca do que está aprendendo e obtenha *feedback* imediato, que confirme ou não suas hipóteses”.

Entre as respostas obtidas a respeito do porquê o jogo ajudou a entender melhor o conteúdo de sólidos geométricos podemos destacar: (P6) – *Para entender as formas*; (P8) – *Porque ajuda a memorizar os nomes*; (P17) – *Aprendi as formas*; (P18) - *Não conhecia muito, mas o jogo me ajudou muito*; (P19) - *Me ajudou a decorar os nomes das formas geométricas*; (P20) - *Porque tem uma imagem do sólido*. Importante ressaltar, que mais da metade dos sujeitos eram do Ensino Fundamental, e o conteúdo de Sólidos Geométricos são abordados com profundidade no Ensino Médio, assim justifica-se respostas que indicam o não conhecimento dos sólidos.

Na próxima seção são apresentados alguns aspectos e considerações quanto aos objetivos desta pesquisa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho constatou que o uso de jogos, *softwares* e RA no ensino de geometria não é uma realidade no cotidiano dos participantes da pesquisa. Conforme os resultados apresentados, apenas 28,6% dos participantes já haviam utilizado algum jogo ou aplicativo voltado para o estudo de geometria em sala de aula, no entanto 61,9% dos participantes já conheciam a RA. Considerando que mais da metade dos estudantes conhecem RA, qual o motivo dos professores não a utilizarem em sala, assim como os jogos e *softwares*?

A inserção de tecnologias em sala ainda se mostra um desafio. Estes resultados são corroborados e justificados pelo entendimento de que estes recursos tecnológicos estão ligados ao entretenimento. Segundo ABED, (2012) o uso de jogos na educação ainda gera muita polêmica entre professores, pois os jogos são bem aceitos apenas como recreação. Outro fator a ser considerado, atribui-se a própria dificuldade do professor em se adaptar às novas tecnologias.

Por outro lado, constatou-se neste trabalho que o uso de jogos na educação, quando planejado e bem utilizado, propicia o engajamento do aluno tornando a aprendizagem mais divertida. A importância do uso de jogos na educação pode ser comprovada por meio do questionário, em que os participantes avaliaram que a atividade os ajudou a reconhecer e entender melhor o conteúdo de sólidos geométricos, além de considerarem a atividade divertida, curiosa e interessante.

Desta forma verificou-se, no decorrer da atividade, que a mesma despertou o interesse dos participantes pelo conteúdo de sólidos geométricos pelo fato da tecnologia proporcionar uma melhor visualização dos objetos corroborando com o trabalho de Barbosa e Carvalho (2017).

Diante do exposto, pode-se inferir que os objetivos propostos foram atingidos. O uso do jogo “Dominó Geométrico” aliado a Realidade Aumentada, como estratégia de ensino, contribuiu no processo ensino-aprendizagem, assim como promoveu o engajamento dos alunos, além de despertar o interesse pelo conteúdo de sólidos geométricos.

Em um próximo trabalho, pretende-se implementar a atividade proposta, porém com aplicação de questionários referentes ao conteúdo trabalhado, antes e após a atividade, a fim de verificar a contribuição da mesma na assimilação do conteúdo.

6. REFERÊNCIAS

ABED. Contribuições dos jogos em Educação, 2012. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2012/anais/296c.pdf>. Brasília, Distrito Federal. Acesso em 30 de mar. 2019.

ANDREAZZI, Fernanda. **Novas Tecnologias na Educação – Confira 5 tendências para aplicar em 2018**, 2018. Disponível em: <https://blog.sae.digital/conteudo/novas-tecnologias-na-educacao-tendencias/>. Acesso em 10 de set. 2018.

AZUMA, Ronald, BAILLOT, Yohan, BEGRINGER, Reinhold, FEINER, Steven., JULIER, Simon, MACINTYRE, Blair. Recent Advances in Augmented Reality. **IEEE Computer Graphics and Applications**, v. 21, n.6. 2001.

BARBOSA, Jorge William Sandora; CARVALHO, Carlos Vitor de Alencar. GeoTransform3D: Objeto computacional em Realidade Aumentada para apoio ao ensino da Matemática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**. v.7, n.1, jan/abr, 2017.

CALISTO, André; BARBOSA, David; SILVA, Carla. **Uma Análise Comparativa entre Jogos Educativos Visando a Criação de um Jogo para Educação Ambiental**. In. XXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, João Pessoa, PB, 2010.

GIL, Antonio. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas. São Paulo, 2017.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações**. Editora SBC - Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, 2007. Livro do pré-simpósio, IX Symposium on Virtual and Augmented Reality, Petrópolis - RJ, 2007.

MATTAR, João. **Games em Educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo, Brasil: Pearson Prentice Hall, 2009.

MORAN, José Manuel. **A Educação que desejamos Novos desafios e como chegar lá**. 5 ed. Campinas – SP. Editora Papirus. 2012.

QUINTERO, Eliud; SALINAS, Patricia; GONZÁLES, Mendivil. RAMÍRES, Héctor. **Augmented Reality app for Calculus: A Proposal for the Development of Spatial Visualization**. International Conference on Virtual and Augmented Reality in Education. Procedia. Computer Science. 2015.

Revista Época, 2019. **Brasil tem 230 milhões de smartphones em uso**. <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/04/brasil-tem-230-milhoes-de-smartphones-em-uso.html>. Acesso em 26 de julho de 2019.

SALINAS, Patricia.; GONZÁLEZ-MENDÍVIL, Eduardo. Augmented reality and solids of revolution. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing**, v. 11, n. 4, p. 829-837, 2017.

TORI, Romero; HOUNSELL, Marcelo da Silva (org.). **Introdução a Realidade Virtual e Aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2018.

ZORZAL, Ezequiel Roberto; KIRNER, Claudio. **Jogos Educacionais em Ambiente de Realidade Aumentada**. In: WRA2005 - II Workshop sobre Realidade Aumentada. Piracicaba/SP, p. 52-55, 2005.