

MATEMA_TICs

OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM EM GEOMETRIA.

Terezinha Vitor de Lima

Universidade Federal de Goiás-UFG

tv.lima.educ.mat@gmail.com.br

Resumo:

O artigo é um recorte da pesquisa de mestrado em andamento que tem como objetivo desenvolver, investigar e analisar as possíveis contribuições e compatibilidade dos Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) no ensino de Geometria Espacial, por meio de uma investigação baseada na construção colaborativa e cooperativa entre alunos do 2º ano do ensino médio e professor, na busca de caminhos que possibilitem a construção de elos entre o ensino e a aprendizagem deste conteúdo, favorecendo ao aluno enxergar e compreender os sólidos geométricos em sua tridimensionalidade, partindo do desenvolvimento de atividades na construção, (re)construção e aplicação do OVA, onde este favoreça a exploração e o reconhecimento geral das características que compõem esses sólidos geométricos. Conclui-se que a utilização das TICs se configura como um desafio para o docente, pois o processo de ensino e aprendizagem não se estrutura apenas para o estudante, mas envolve também os saberes plurais pedagógicos do professor.

Palavras-chave: Objetos Virtuais de Aprendizagem; Geometria Espacial; Ensino; Aprendizagem.

1. Introdução

A evolução das tecnologias digitais de informação e comunicação está transformando sobremaneira a sociedade, e conseqüentemente a educação. E as regras que encapsulam as salas de aula são convidadas a aderir a estas transformações que trazem sinais de que os conhecimentos que permeiam as quatro paredes de uma sala de aula não são mais um pacote fechado e consagrado pelo livro didático. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ser esses elos desencadeadores de mudanças socioculturais, que ora são presenciadas, e estas sugerem a adesão da educação formal, pois o ensino em sala com quadro e giz já enfrenta um questionamento social e um autoquestionamento pessoal por parte de

seus personagens imbricados no processo ensino-aprendizagem que presenciam o modelo atual enraizado no conteudismo desenfreado, norteado por temas descontextualizados que não trazem mais resultados esperados, mesmo os mais singulares.

Em seu trabalho *Cibercultura*, Levy (1999) nos traz as múltiplas possibilidades promovidas pelas TICs, citando o computador como um forte aliado da aprendizagem. Assim:

Um mundo virtual, no sentido amplo, é um universo de possíveis, calculáveis a partir de um modelo digital. Ao interagir com o mundo virtual, os usuários o exploram e o atualizam simultaneamente. Quando as interações podem enriquecer ou modificar o modelo, o mundo virtual torna-se um vetor de inteligência e criação coletivas (LÉVY, 1999, P. 69).

Tal afirmação nos instiga a buscar, por meio das tecnologias digitais de aprendizagem, minimizar a exposição mecânica do ensino em sala de aula, particularmente o ensino de Matemática. A partir dessa perspectiva, pode-se buscar formas de utilizar os instrumentos virtuais para possibilitar a abordagem de conteúdos de forma mais interativa, em particular conteúdo de Geometria Espacial, pois seu ensino e, conseqüentemente, sua aprendizagem são processos dinâmicos e complexos; dessa forma, o apoio das TICs para esse conteúdo vem sendo cogitado no seio educacional. Pois:

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão ou no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da sala de aula tradicional, dinamizam o espaço de ensino aprendizagem, onde anteriormente, predominava a lousa, o giz, e a voz do professor (KENSKI, 2012, P. 46).

As tecnologias virtuais de aprendizagem se configuram como possibilidade de mediação no ensino por parte do professor, e, na interação e aprendizagem por parte do aluno, satisfazendo, assim, uma necessidade em trazer para o contexto de sala de aula as múltiplas interfaces oferecidas pelas mídias interativas. Consideram-se as redes virtuais, importantes aliadas na consolidação das utilizações destes meios em salas de aulas, e com isso pode ser favorecida a extirpação da fossilização que estas persistem em permanecerem. A cibercultura trouxe uma vivacidade à juventude e esta já não se adéqua mais ao professor utilizando apenas o giz como tecnologia e sua voz como argumento. Nesta ótica, Kenski (2012) contribui afirmando que:

Por meio das tecnologias digitais é possível representar e processar qualquer tipo de informação. Nos ambientes digitais reúnem-se a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados, imagens, sons etc.), e os mais diversos tipos, formas e suportes. [...] As novas TICs não são meros suportes tecnológicos. Elas têm suas próprias lógicas, suas linguagens e maneiras

particulares de comunicarem-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas. (KENSKI, 2012, P. 38).

Para ser bem sucedido na busca de estratégias que possam surtir efeito na mediação significativa e real na obtenção de um melhor aproveitamento das possibilidades apresentadas pelos ciberespaços no campo da educação, é importante entender que uma memória digital participativa e colaborativa comum ao conjunto da humanidade está em vias de constituição (LÉVY, 2010). Castells (2003) complementa esse pressuposto salientando que a internet é o tecido da vida, e que uma rede é um conjunto de nós interconectados e que estas redes ganharam vida nova, transformando-se em redes de informação energizadas pela internet. Ela tem proporcionado a visão de um mundo por completo, não cabendo mais à escola permanecer entre as quatro paredes que cercam os alunos, mesmo porque eles já conhecem esta realidade do novo mundo em tempo real. O que resta é o retroalinhamento destas redes de interconexão e na otimização de seus benefícios para propor algumas mudanças nas aulas de matemática.

2. Objeto Virtual de Aprendizagem - OVA

Nessa perspectiva, os objetos virtuais se constituem como um dos caminhos que indicam possibilidades de mudanças parciais na quebra do vigente paradigma que persiste em trazer para a aula de matemática vestígios de imposição da supremacia matemática mecanizada e conteudista, onde os resultados falam por si só, mesmo não havendo o resultado desejado. O Objeto Virtual de Aprendizagem pode proporcionar às aulas de matemática, e mais especificamente às de geometria, uma vivacidade que não se presencia nesta área do saber mediada de forma expositiva (quadro e giz), pois o aluno não consegue uma abstração holística dos sólidos geométricos em sua tridimensionalidade e isso dificulta sua formação adequada. Segundo Wiley (2000) os Objetos Virtuais de Aprendizagem permitem que professores criem pequenos componentes instrucionais, os quais podem ser utilizados de diferentes formas, adequando perfeitamente, podendo ser reutilizados em diferentes contextos de ensino e aprendizagem. Lopes; Allevalo afirmam que:

Esses objetos trazem vantagens de oferecer ao estudante abordagens interdisciplinares e associar os conteúdos à prática. Por se constituírem, na maioria das vezes, em animação que incluem imagens, sons e movimentos, agradam aos jovens e às crianças, motivando e envolvendo seus participantes a uma aprendizagem eficaz. Pode ser utilizado para despertar o interesse e curiosidade. (LOPES; ALLEVATO, 2011, p. 114).

.Logo, o OVA pode trazer para a geometria a possibilidade de explorá-la de maneira mais completa, proporcionando a compreensão de várias características que compõem os sólidos em estudo e, com isso, o favorecimento da construção adequada dos conceitos, sendo os OVAs constituídos de pequenos componentes curriculares instrucionais que podem ser reutilizados várias vezes em diferentes contextos do todo que envolve o ensino e aprendizagem da Geometria espacial.

3. Retorno da geometria à sala de aula.

A Geometria Espacial vem sumindo dos planejamentos da disciplina de matemática. As justificativas são inúmeras. Entretanto, uma que se apresenta, é a dificuldade da compreensão por parte dos alunos, uma vez que esta demanda maior abstração ao buscar enxergar os sólidos em suas multiplicidades. E as dificuldades se sustentam pela precariedade de instrumentos e ferramentas que auxiliariam o processo de ensino. No entanto, esse é um conteúdo importante e:

Segundo as Orientações Curriculares para o ensino Médio (2006): O estudo da Geometria deve possibilitar aos alunos o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas práticos do cotidiano, como, por exemplo, orientar-se no espaço, ler mapas, estimar e comparar distâncias percorridas, reconhecer propriedades de formas geométricas básicas, saber usar diferentes unidades de medida. Também é um estudo em que os alunos podem ter uma oportunidade especial, com certeza não a única, de apreciar a faceta da Matemática que trata de teoremas e argumentações dedutivas. Esse estudo apresenta dois aspectos – a geometria que leva à trigonometria e a geometria para o cálculo de comprimentos, áreas e volumes. (BRASIL, 2006, p.75).

Percebendo-se a importância do ensino da Geometria, há a necessidade de ir ao encontro das múltiplas potencialidades oferecidas pelas TICs que favoreçam a facilitação do processo de visualização por completos das figuras, dos desenhos geométricos. Neste contexto percebe-se que o objeto virtual é uma possibilidade pedagógica. Sabe-se que a dificuldade em conseguir do aluno uma abstração e compreensão da mesma na aquisição adequada dos conceitos, muitos professores optaram por retirá-las dos currículos de matemática e aparados pela lei 5692/71 que possibilitava à escola e, conseqüentemente, ao professor escolher sobre os programas de disciplinas a serem ministrados. Gradualmente, a geometria foi sumindo dos planejamentos dos professores de matemática, talvez por insegurança ou por falta de formação adequada na área de licenciatura em matemática. Destacam Rosa; Bairral; Amaral (2015) que, o estudo da geometria é um processo simples, é um desafio da matemática, pois tanto o processo de ensinar, quanto o de aprender são tarefas complexas. Nessa direção é que se buscou pelos Objetos Virtuais de Aprendizagem como

uma mediação coletiva e colaborativa entre conteúdo-professor, conteúdo-aluno e principalmente professor-aluno. Assim, o OVA teria o princípio de instrumentalizar estas mediações citadas. De acordo com Wiley (2002, p.7) e Borba (2014), ele seria um recurso digital que poderia reutilizar para apoiar a aprendizagem. É claro que o requisito básico de reusabilidade está na interdependência de conceitos a serem trabalhados e explorados, onde cada OVA esteja circunscrito a um único conceito ou a um pequeno número de conceitos, a fim de que seja, de fato, um objeto virtual diferenciador de eficácia no processo do ensinar e do aprender. Assim os autores nos traz:

Os objetos de aprendizagem são caracterizados por sete propriedades: reusabilidade: reutilizável diversas vezes em diversos ambientes de aprendizagem; adaptabilidade: adaptável a qualquer ambiente de ensino; granularidade: conteúdo em pedaços, para facilitar sua reusabilidade; acessibilidade: acessível facilmente via Internet para ser usado em diversos locais; durabilidade: possibilidade de continuar a ser usado, independente da mudança de tecnologia; interoperabilidade: habilidade de operar através de uma variedade de hardware, sistemas operacionais e browsers, intercâmbio efetivo entre diferentes sistemas. (CAREGNATO; MENDES; SOUZA, 2004, p. 4-5)

Estas características apresentadas favorecem meios de ir além da simples instrumentalização destes objetos virtuais. Eles favorecem a mudança de paradigmas estereotipados que perpassam o processo ensino/aprendizagem da geometria. Wiley (2000), afirma que os Objetos de Aprendizagens (AO) podem transformar a tecnologia instrutiva em linha de aprendizagem. Mas, somente os padrões técnicos não são suficientes para promover a aprendizagem. Para que isso aconteça, o uso da tecnologia deve ser guiado por princípios instrutivos, os quais descrevem as estratégias, as diretrizes e os critérios para sua aplicação e utilização. Sendo assim, os OVA devem ser construídos em uma perspectiva de planejamento sistematizado para responder as seguintes questões: o que; porquê; para quê, para quem; como e quando.

4. Metodologia

A metodologia da investigação seguiu os passos da abordagem qualitativa LÜDKE; ANDRÉ, (2013)¹ de natureza interpretativa, e teve como processo de recolha de

¹ (LUDKE; ANDRÉ 1986. P 11) nos traz que a “pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”. Nas observações buscou o registro descritivo e fidedigno. (LUDKE; ANRÉ 1986, P.26) completa: “o observador, precisa aprender a fazer registros

dados, a observação participante nos relatos em sala de aula, no acompanhamento passo a passo com alunos em sala e no laboratório de informática, em atividades diversas propostas. Assim, a triangulação de dados foi fundamental na conclusão. O OVA foi postado na plataforma www.aretai.com.br.²

O período da pesquisa estava estipulado em 04 (quatro) aulas, entretanto, houve a necessidade de extrapolação de mais 04 (quatro) aulas, perfazendo, então, um total de 08 (oito) aulas. As atividades foram desenvolvidas na segunda quinzena de fevereiro de 2016 na turma 2º I do Ensino Médio/Matutino em uma escola da rede estadual de educação de Goiás. Essa investigação é um recorte de uma pesquisa de mestrado intitulada: “A abordagem de conceitos matemáticos por meio das TICs: implicações entre a formação e a docência”, que está sendo desenvolvida desde 2015 com previsão para encerramento em 2017.

5. Resultados e discussão.

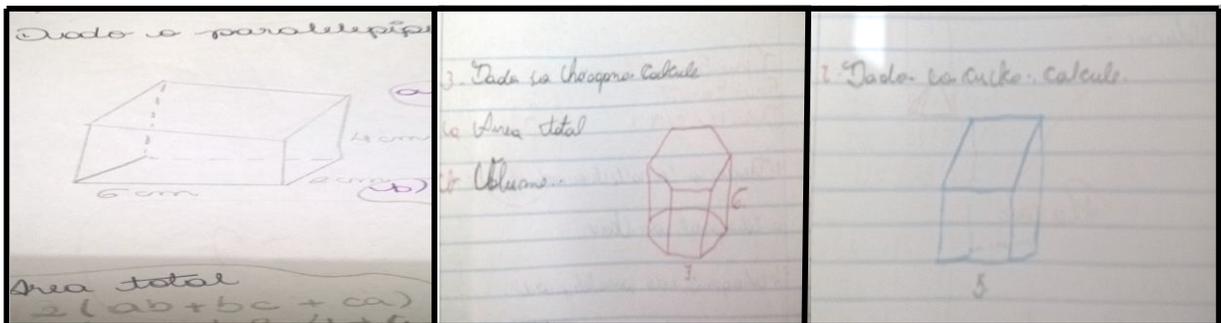
Buscou-se, primeiramente, conhecer algumas ferramentas que dariam o suporte para a construção do Objeto Virtual de Aprendizagem. A referida plataforma, foi uma das mais flexíveis e, sobretudo gratuita. A UNITY é uma plataforma de desenvolvimento flexível e eficiente, usado para criar jogos e experiências interativas 3D e 2D em multiplataforma, enquadrando-se perfeitamente para a construção do OVA em geometria tridimensional. Para se ter flexibilidade, este objeto pode ser baixado para o androide, Linux, Windows, iphone e na web. O OVA construído foi gerado na versão Windows, e no Linux pois, na maioria dos computadores das escolas públicas em Goiás é instalado o sistema operacional Linux. Essa construção ocorreu por meio de quatro etapas, cada uma seguida por ações e atitudes provocadoras e instigadoras, mediada pela pesquisadora aos alunos, nas quais eles foram levados a perceber quais os processos formativos na construção do objeto que favoreceria uma melhor compreensão e formulação de conceitos em geometria em que corrobora Borba (2014), no sentido de que o dinamismo pode ser atribuído às possibilidades em poder utilizar-se, manipular-se, combinar-se, visualizar-se e construir-se, virtualmente, objetos geométricos, permitindo-se traçar novos caminhos.

descritivos, saber separar os detalhes relevantes dos triviais, aprender a fazer anotações organizadas e utilizar métodos rigorosos para validar suas observações”.

² Importante destacar que essa plataforma foi criada pela professora/pesquisadora para acompanhamento das aulas de matemática das turmas de segundo ano de Ensino Médio em 2012 e é mantida até os dias atuais.

Nesse primeiro momento, sugeriu-se aos alunos consultarem o livro didático adotado na escola. No livro havia a explicação e exemplos de sólidos geométricos. Em seguida, pediu-se que os mesmos resolvessem alguns dos vários exercícios propostos e também de fixação. Foi sugerido acompanhar a resolução pelos exemplos dados no livro.

Nesse momento, não se cobrou o cálculo do volume. O objetivo era reconhecer se havia alguma assimilação dos conteúdos ensinados/aprendidos anteriormente, já que o cálculo de áreas de figuras planas faz parte do currículo, tanto do Ensino Fundamental, quanto do Ensino Médio. Não houve resposta a esta solicitação. Todos os alunos afirmaram que, “sem explicação do professor, aluno nenhum conseguiria resolver tal atividade”. Mesmo assim, foi sugerido para que tentassem, pois, tinha-se um objetivo intencional que era acompanhar a construção do sólido em seus respectivos cadernos, pois pairavam algumas suspeitas de que não queriam tentar resolver tais atividades propostas por não conseguirem enxergar os sólidos em sua tridimensionalidade. No Quadro 1, as imagens ilustram a dificuldade que o aluno tem na hora da construção do sólido. Isso acontece em virtude de não enxergá-la na tridimensionalidade por completo no quadro negro. Borba (2014) afirma que a natureza dos problemas e da atividade matemática está em simbiose com o design das tecnologias e com as potencialidades das mídias que se utilizam para fazer sentido a conceitos ou produzir conhecimentos matemáticos.

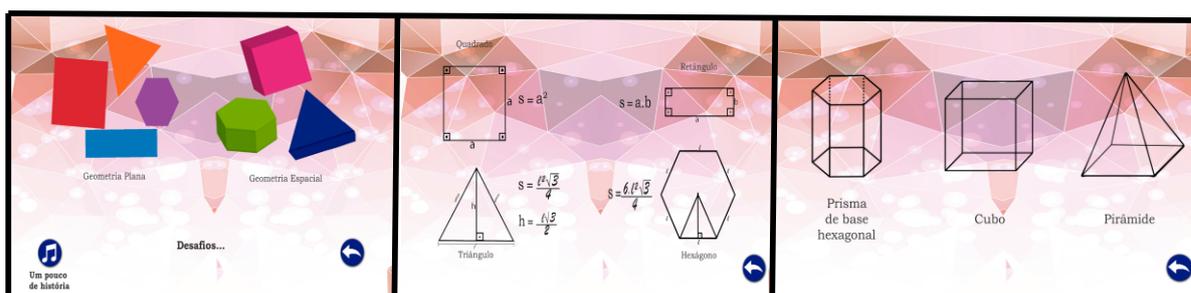


Quadro 01 – atividades realizadas em sala de aula antes da aplicação do OVA.

Na segunda etapa, foi realizada uma série de questionamentos sobre as visíveis dificuldades de construção e, conseqüentemente, a falta de compreensão e realização das atividades que envolviam os sólidos geométricos. Foi neste momento que o OVA foi apresentado com o objetivo de mostrar aos alunos o quanto este poderia ser um aliado na solução das dificuldades, tanto na interpretação quanto em enxergar os sólidos geométricos nas características que os compõem. Assim, foi apresentado o OVA no data show. Os alunos

olharam, gostaram, mas não foi percebido uma sedução à primeira vista. Parecia que eles já estavam acostumados a estes objetos. Para Levy (1997), a World Wide Web é uma função da Internet que junta, em um único e imenso hipertexto ou hiperdocumento (compreendendo imagens e sons), todos os documentos e hipertextos que a alimentam. O aluno conhece este espaço muito bem. É preciso ir além. A inquietação foi instantânea, esperava-se uma animação imediata e aceitação do novo, algo que, aparentemente, eles estão manuseando cotidianamente. Os questionamentos se fizeram necessários. O que havia de errado com o OVA? O que eles estavam vivenciando em outras aulas que os fizeram achar a apresentação monótona?

Imediatamente, os comentários começaram a mostrar as devidas respostas: era mais uma atividade que eles apenas viram de longe no data show, não tiveram aquele prazer inicial esperado, talvez por desconhecer que tal atividade tinha sido construída pela própria professora-pesquisadora para auxiliar nas dificuldades específicas deles, alunos do 2^a ano I. A decepção era visível de ambas as partes. Mesmo assim, em meio ao desconforto, foi solicitado aos alunos para que expusessem no papel o que poderia se fazer para melhorar aquele objeto virtual e o que seria necessário para obter-se um interesse mais eficiente – participação na aula de matemática. Assim fizeram. Refletiu-se, profundamente, sobre o que estava naqueles pequenos pedaços de papéis. Uns optaram por mandar as sugestões pelo hangouts e outros pelo whatsapp. Tais sugestões, como a cor do fundo das telas (ao invés de muito texto na tela), colocar áudio, mudar a cor das figuras planas e mudar o formato das figuras espaciais e, o mais importante, encontrar meio de eles próprios mexerem no objeto. Até algumas gravuras de cada etapa, fizeram sugestões para se trocar a ordem. Zulatto (2002) afirma que estes softwares, permitem a investigação, pois os alunos podem explorar as propriedades, fazer descobertas, levantar conjecturas e tirar suas próprias conclusões que, posteriormente, são formalizadas pelos professores. Nestas duas etapas já havia acontecido quatro aulas, e o intento ainda não havia acontecido, que era o OVA ser enxergado e compreendido pelos alunos como um aliado às dificuldades dos mesmos.

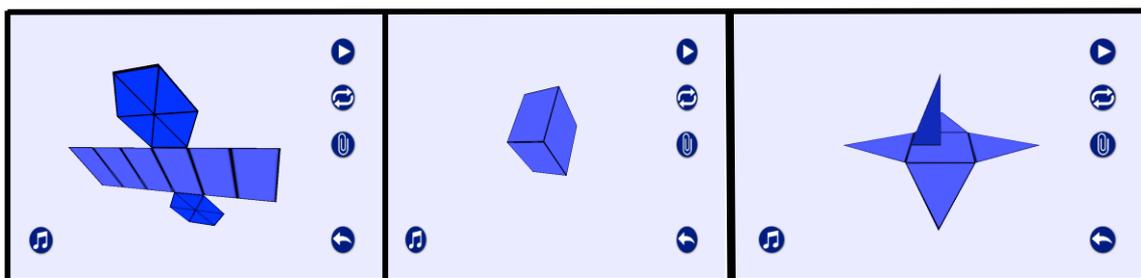


Quadro 02 – Telas com alterações sugeridas pelos alunos do 2º ano I

Nesta terceira etapa, o ambiente proporcionava mais possibilidades de interação-cooperação e coletividade. Inicialmente, foi divulgado para a turma as alterações solicitadas por eles no OVA. Os alunos foram para a sala de informática. No data show foi colocado o endereço da plataforma de ensino www.aretai.com.br e foi lhes solicitado a clicarem no link OVA final e foi sugerido que o explorassem em todos os aspectos, pois neste havia botões de retorno e de prosseguir. Assim o fizeram. Uns mais afoitos, outros mais tímidos. Entretanto, os olhares de todos estavam no objeto na tela do computador. De tempo em tempo, houve a necessidade da mediação da professora pesquisadora, pois desconheciam algumas funções e recursos da plataforma UNITY STATION, na exploração dos sólidos, em particular nas suas planificações contidas no OVA. Essa ação facilitou a mediação do conceito de geometria espacial e um ganho de tempo considerável de, no mínimo, a metade do tempo gasto utilizando o quadro e o giz, como tecnologia, e a voz do professor. Ao utilizar os aplicativos oferecidos pela UNITY, comunga-se com Kenski, (2012), quando afirma que os consumidores letrados têm de estar sempre atualizados e informados para utilizarem cada vez mais informações. Entende-se, então, que uma relação cíclica se estabelece: quanto maior o acesso à informação, mais necessidade se tem de atualização para ficar em dia com as mais novas informações e benefícios existente no ciberespaço. A escola é o espaço social fundamental para alimentar essa relação.

Ao perceber que os alunos não tinham, ainda, aprendido utilizar todos os recurso do OVA, e, como este é um instrumento educacional que necessita da mediação do professor, optou-se por deixar algumas etapas do OVA para a aula seguinte. Todavia, foi possibilitado aos alunos a explorarem o máximo possível esse instrumento. Faltando ainda certo tempo para o término da aula (transcorrido em duas aulas seguidas), foi pedido a eles para fecharem a plataforma e que desligassem o computador, pois, havia a necessidade de alguma discussão. Alguns ainda queriam fazer sugestões de mudanças. Foi alegado falta de tempo, já que precisavam compreender essas ideias-chave. Foi questionado se as orientações-sugestões tinham contribuído com a compreensão do OVA. Inúmeros alunos confirmaram que sim, mesmo, ainda, não terem de fato assistido a explicação, exploração ou explanação do conteúdo pelo mediador-pesquisador contido no objeto. Entretanto, não foi feito qualquer comentário sobre tal atitude. As últimas duas aulas foram realizadas em sala com o data show. Desta vez, a explicação do objeto virtual foi aplicada como uma aula vista como normal,

utilizando um recurso tecnológico, acessível e de agrado dos alunos, principalmente quando estes se sentiram, agora, também como sujeitos da construção. A aula foi ministrada e, de tempo em tempo, focava-se no objeto para explicar alguma parte que considerava-se necessário para uma maior compreensão. Um dos pontos omitidos no laboratório de informática na aula anterior foi o auge do processo, pois os alunos perceberem que poderiam manusear para qualquer direção os sólidos geométricos para uma maior compreensão. Algumas atividades foram entregues a eles, pois a intencionalidade do objeto virtual era a obtenção da aprendizagem significativa real utilizando algo prazeroso. Como os alunos, na aula anterior, não tinham atentado à planificação e à movimentação geral para qualquer direção dos sólidos geométricos, apelou-se pela curiosidade. Foi, detalhadamente, explicado etapa por etapa e, de acordo com as explicações, pedia-se para acompanhar as atividades entregues a eles no início da aula. Foi sugerido que começassem a resolver as atividades propostas. Eles leram e começaram a realizar as atividades, mas a dificuldade ainda persistia em enxergar o sólido em sua tridimensionalidade. Foi quando, aproveitando da necessidade e motivação em responder tal tarefa, buscou-se pelo OVA solucionar suas dificuldades que era enxergar a planificação total do sólido, e levá-los a enxergar que pelo mesmo se tornaram-se figuras planas. Logo em seguida, foi explorado o objeto em suas múltiplas fases, deixando o aluno curioso com todos os passos do objeto virtual de aprendizagem. No quadro abaixo, mostram algumas das extrapolações trabalhadas com os alunos, que foram motivo de surpresa e admiração.



Quadro 03 – telas do OVA de extrapolação das atividades propostas nos livro didático.

Nesta fase, pôde-se perceber a interatividade coletiva da sala de aula em todos os contextos. Rosa; Bairral; Amaral (2015) traz que as possibilidades podem ser destacadas como favorecimento ao estímulo do raciocínio do aluno por meio da utilização das TICs em sala de aula.

Como atividade final, para a verificação da aprendizagem foi sugerido aos alunos que propusessem alguma atividade que comprovasse a tal. Argumentou-se que havia muitas formas de avaliá-los, no entanto seria interessante que eles próprios sugerissem tais procedimentos. Propuseram, então, criar atividades envolvendo geometria espacial por meio de utensílios do dia a dia de sua casa, como: trazer para a sala de aula caixa de sabão em pó, leite longa vida, extrato de tomate, caixa de creme dental entre outras tantas, além do relatório com os cálculos em áreas e volumes destas atividades acompanhavam cada utensílio. Outras atividades variaram em jogos com pergunta e respostas, confecção de caixas de presentes (prismas retos) entre outros.

6. Conclusão

A partir da utilização do OVA, notou-se que a abordagem do conteúdo de geometria aconteceu de forma mais efetiva no sentido da apropriação dos conhecimentos pelos estudantes. Dessa forma, infere-se que a participação coletiva dos alunos, na construção do objeto, proporcionou a motivação de participação do grupo. Além dessa perspectiva, a possibilidade de visualizar de maneira tridimensional os sólidos por meio do OVA pode ser considerada positiva, pois os estudantes conseguiram relacionar estes sólidos a objetos de seu cotidiano. Fato esse que foi observado na proposição de atividade avaliativa. Argumenta-se a partir do desenvolvimento das atividades que o uso das TICs se configura como um desafio para o docente, pois o processo de ensino e aprendizagem não se estrutura apenas para o estudante, mas envolve também os saberes pedagógicos do professor.

7. Referencias

BORBA, Marcelo de Carvalho; SCUCUGLIA, Ricardo; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**. 1º Ed. Belo Horizonte. Autentica Editora. 2014.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio**. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006, p. 75.

CAREGNATO, Sônia Elisa; MENDES, Rozi Mara; SOUZA, Vanessa Inácio de. **A propriedade intelectual na elaboração de objetos de aprendizagem**. In: CIFORM - Encontro Nacional de Ciência da Informação, 5, 2004. Disponível em: Acesso em: 18 mai. 2007.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LEVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: Ed. 34, 1999.

_____ **Cibercultura**, Instituto Piaget. [S.L] 1997.

_____ **A esfera semântica**: tomo I. Computação, cognição informação da economia.. Rio de Janeiro. Annablume, 2010.

LOPES, Celi Espasadin; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. (org). **Matemática e Tecnologia**. São Paulo: Terracota Editora, 2011.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. Rio de Janeiro: E. P. U, 2013.

ROSA, Mauricio; BAIRRAL, Marcelo Almeida; AMARAL, Rúbia Barcelos (ORG). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distancia** – Pesquisa contemporânea. São Paulo. Ed. Livraria da Física. 2015.

WILEY 2002, apud COLL, César; MONERO Carles. **Psicologia da educação virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre. Ed. Artimed. 2010.

WILEY, D. A. **Conectando objetos de aprendizagem com teoria de projetos instrucional: a definição, uma metáfora e uma taxonomia**. Utah, EUA: Universidade Estadual de Utah, 2000. Disponível em: versão:
http://penta3.ufrgs.br/objetosaprendizagem/11wiley_traducao.doc

ZULATTO, R.B.A. **Professores de Matemática que utilizam softwares de geometria dinâmica: suas características e perspectivas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.