



O USO DE SOFTWARE NIZ COMO FERRAMENTA PARA EXPLORAÇÃO DE OBJETOS GEOMÉTRICOS

The Use of Software Niz as Tools for Exploration of Geometric Objects

ALEXANDRE LUÍS DE SOUZA BARROS, ANDERSON DOUGLAS PEREIRA RODRIGUES DA SILVA, MACIEL MUNIZ VILAÇA, LARISSA VIEIRA DE MELO

Resumo

Este artigo explora a potencialidade de softwares de Realidade Aumentada - RA, para estudar sólidos geométricos, especificamente elementos e propriedades, dentre outros: faces, arestas e vértices. Apresentaremos os resultados de duas oficinas destinadas a alunos da licenciatura e professores de matemática. Utilizamos o software RA chamado: Niz. Ele potencializa entre outras ações, por meio da utilização de marcadores, a projeção de sólidos geométricos realçando vértices, faces e arestas. Embora tenha sido uma oficina e possua um caráter mais prático, realizamos uma discussão teórica e epistemológica sobre as noções de: sólidos geométricos, objetos do mundo físico e as diferentes representações, conforme apresentada neste artigo. Discutimos aspectos relacionados à RA, como interface entre o real e a realidade virtual. Abordamos as potencialidades e possíveis resultados do uso de diferentes recursos tecnológicos, mais especificamente a utilização da RA nos processos de ensino e aprendizagem da matemática para alunos da Educação Básica. Enquanto resultados, discutimos uso do Niz o apenas como recurso, mas que contribuam positivamente com o processo de ensino e aprendizagem, minimizando dificuldades dos alunos com relação ao estudo de alguns sólidos geométricos.

Palavras-chave: NIZ; Realidade Aumentada; Sólido Geométrico.

Abstract

This article explores the potential of RA software to study geometric solids, specifically elements and properties, among others: faces, edges and vertices. We will present the results of two workshops for undergraduate students and mathematics teachers. We use the RA software called: Niz. It potentiates among other actions, through the use of markers, the projection of geometric solids highlighting vertices, faces and edges. Although it has been a workshop and has a more practical character, we carry out a theoretical and epistemological discussion about the notions of: geometric solids, objects of the physical world and the different representations, as presented in this article. We discussed aspects related to RA as an interface between the



real and the virtual reality. We address the potentialities and possible results of the use of different technological resources, specifically the use of AR in the processes of teaching and learning mathematics for Basic Education students. As results, we discuss the use of Niz only as a resource, but that contribute positively to the teaching and learning process, minimizing students' difficulties regarding the study of some geometric solids.

Keywords: NIZ; Augmented Reality; Geometric Solid

Introdução

O uso de diferentes recursos didáticos como forma de potencializar o processo de ensino e aprendizagem da matemática vem se intensificando a cada dia no cotidiano escolar. Um dos fatores relacionados à esse crescimento é a necessidade de uma ludicidade que permita explorar de forma mais significativa os mais diversos conteúdos escolares.

Neste artigo abordamos o trabalho com sólidos geométricos, conteúdo abordado desde os anos iniciais do ensino fundamental até o ensino médio. Mais especificamente, iremos apresentar discussões realizadas em duas oficinas destinadas a alunos de graduação e professores de matemática, na qual foi explorado o software NIZ como opção de recurso tecnológico para auxiliar o processo de ensino e de aprendizado de elementos e propriedades de sólidos geométricos por meio da Realidade Aumentada.

Para trabalharmos a ideia de sólidos geométricos, utilizamos como base as ideias apresentadas por Lima e Carvalho (2010). Para esses autores, o emprego do termo 'sólido' está associado não apenas a objetos materiais, mas também, no âmbito da matemática, a objetos não materiais.

Um dado ou sua representação gráfica pode ser associado a um modelo abstrato, o objeto matemático que, no caso, é um cubo. [...] Tais objetos matemáticos podem ser denominados **figuras geométricas**. Para designar figuras geométricas tais como o cubo, é frequente utilizarmos, também a expressão **sólido geométrico**. [...]. (p. 139).

Assim como um cubo foi exemplificado como objeto matemático, lembramos-nos de outros exemplos mais gerais: primas, pirâmides, esferas, entre outros. Quais aspectos devem ser explorados durante o estudo dos sólidos geométricos na Educação Básica?

Sobre qual etapa da escolarização que os conteúdos relacionados às figuras espaciais devem ser explorados na educação básica utilizamos, como aporte, as orientações apresentadas nos parâmetros curriculares estaduais de Pernambuco (2013). Esse documento recomenda as seguintes expectativas de aprendizagem para os conteúdos de geometria no 3º ano do ensino fundamental:

Identificar características iguais e diferentes entre pirâmides de diferentes bases.

Identificar características iguais e diferentes entre prismas de diferentes bases.

Descrever, informalmente, características de prismas (incluindo a identificação de blocos retangulares e cubos) e de pirâmides, reconhecendo faces e vértices.

Relacionar faces de cubos, blocos retangulares, outros prismas e pirâmides a figuras planas. (p. 28)



Observamos que desde muito cedo, algumas características de determinados sólidos geométricos estão recomendados como parte do conjunto de conteúdos a serem trabalhados pela escola, permanecendo até o ensino médio: “[...] Reconhecer, classificar e identificar propriedades dos poliedros; [...] Reconhecer poliedros regulares. Reconhecer prismas em posições diferentes das prototípicas” (PERNAMBUCO, 2013, p. 61 e 63). Este documento também recomenda o uso de softwares em situações de ensino e aprendizagem, fazendo menção explícita a softwares de geometria dinâmica. Entretanto, optamos por outro caminho, nas oficinas que serviram de base para construção deste artigo, discutimos a noção de Realidade Aumentada (RA) sendo exemplificada por meio dos software NIZ.

Vários são os motivos para o uso de softwares nas aulas de matemática, podem proporcionar maior curiosidade dos alunos, sendo mais um recurso que possibilita situações diferentes daquelas realizada com o livro didático, que em geral são a visualização, planificação e/ou construção a partir da planificação. Assim, temos a oportunidade de apresentar outro recurso, utilizamos uma opção diferente das estratégias de planificação propostas nos livros, usando uma quantidade menor de papel.

Lima e Carvalho (2010) comentam sobre duas capacidades interdependentes e inseparáveis da formação do pensamento geométrico das pessoas dotadas de visão:

De um lado, captar e interpretar as informações provenientes do mundo que nos cerca e que são mediadas pela visão humana, bem como constituir imagens mentais e ideias baseadas nessas informações. [...] A segunda capacidade é a de tornar visíveis nossas ideias e imagens mentais, por meio de objetos físicos ou de representações gráficas [...] (p. 144).

Os autores comentam também sobre a importância de proporcionar aos alunos atividades que interajam essas duas capacidades. Trabalhamos nas oficinas, por meio do uso dos diferentes softwares, aspectos importantes sobre o processo de ensino e aprendizagem de determinados sólidos geométricos.

As oficinas possuíam características dinâmicas, pensadas com o intuito de desenvolver uma atividade que favoreça a visualização gráfica: de vértices, faces e arestas de alguns sólidos geométricos, tendo em vista as limitações trazidas em livros didáticos. Entretanto discutimos junto aos alunos e professores a potencialidade do uso da Realidade Aumentada (RA), como um importante recurso para ser utilizado nas aulas de matemática ao se abordar o trabalho com os sólidos geométricos.

Referencial Teórico

Na busca por alternativas para diversificar as aulas de matemática e proporcionar situações que não seriam possíveis de serem experimentadas ao utilizar apenas o quadro branco como recurso didático, o professor pode recorrer a atividades que envolvendo a Realidade Aumentada. Por meio da utilização de softwares é possível aplicar e experimentar essa tecnologia em sala de aula e criar situações que favoreçam o processo de ensino e de aprendizagem. Mas o que é Realidade Aumentada? Como essa tecnologia funciona? É possível adotar essa tecnologia em sala de aula sem que seja necessário comprar equipamentos caros?

A Realidade Aumentada, doravante RA, é uma tecnologia que, embora pareça ter sido desenvolvida há pouco tempo, existe desde a década de 1990. Desenvolvida a partir da



necessidade de se criar situações em que, a necessidade de termos mais de duas dimensões para que fosse possível compreender todos os seus detalhes, por exemplo, de um ambiente.

Ao pensar o que vem a ser RA, é possível encontrar diferentes definições que variam de acordo com as ideias apresentadas por cada pesquisador nessa temática. Kirner e Tori (2004, p. 08) a definem como “[...] é uma área de pesquisa inserida dentro da Realidade Virtual, caracterizada pela possibilidade de representação do imaginário humano, antes restrito a certas representações, como um desenho ou uma descrição verbal”. Já para Kirner e Siscoutto (2007, p. 10) “[...] é o enriquecimento do ambiente real com objetos virtuais, usando algum dispositivo tecnológico, funcionando em tempo real”.

Partindo das ideias apresentadas no parágrafo anterior para definir RA e cientes de que outros autores podem apresentar definições que apresentem elementos distintos, mas que irão convergir no principal: A Realidade Aumentada é uma mistura de elementos reais com elementos virtuais, sendo que os elementos reais são predominantes em relação aos virtuais. Os elementos virtuais aparecem (em tempo real) para potencializar a realidade, ou seja, apresentar situações em que somente a realidade seria um fator limitante para a sua representação.

Essa tensão entre Real e Virtual, inclusive, é um fator determinante para que seja possível definir não somente a Realidade Aumentada, mas também a Realidade Virtual ou RV. Como abordado anteriormente, na RA existe uma predominância de elementos reais, enquanto que na RV a predominância é dos objetos virtuais que simulam a realidade. Enquanto que na RA existem elementos reais, palpáveis e possíveis de serem manipulados por meio do tato, na Realidade Virtual os elementos são totalmente produzidos por computadores. Ambos os tipos de tecnologias podem ser classificados como Realidade Misturada.

Por se tratar de cenas do ambiente real, ao se trabalhar com a RA é necessário utilizar dispositivos que capturem cenas reais, e de um computador para processar essas informações. Existem formas variadas de trabalhar com RA, algumas delas utilizam lentes e capacetes especiais que permitem a imersão total no ambiente gerado, conhecidas como sistemas de visão direta. Existem também as chamadas visões por vídeos, onde é preciso uma webcam para capturar as imagens, e de um computador que apresenta tais informações no monitor após processá-las.

Ao comparar a visão direta com a visão por vídeo, vemos que esta última possui maiores chances de serem exploradas por professores durante as aulas de matemática, pois é mais fácil de ser ajustada e possui um custo para aplicação bem menor quando se comparada com a visão direta. Desse modo, ao optar a técnica de visão por vídeo e utilizar um notebook que contenha webcam e softwares específicos, é possível se beneficiar da tecnologia RA para criar situações que contribuam para o processo de ensino e de aprendizagem.

Seguindo esta linha de raciocínio, as atividades propostas na oficina, utilizando a RA baseada na visão por vídeo, possibilitou a vivência situações para se trabalhar conceitos geométricos por meio da utilização do softwar NIZ.

Softwares NIZ: uma visão geral

NIZ é um software desenvolvido com a tecnologia de Realidade Aumentada (RA), gratuito e disponível no endereço eletrônico <<http://cvac.eng.br/softwareniz/>>¹. O software possui seis marcadores com figuras geométricas que estão localizados em cada face de um cubo² de madeira. Cada face deste cubo permite que o usuário visualize uma figura diferente, de acordo

¹Nesse endereço eletrônico também encontramos uma equipe responsável pelo software Niz.

²Os marcadores foram organizados em forma de cubo para facilitar a manipulação dos objetos pelos usuários (DELGADO, et al. 2011).



com o marcador que será exibido para a câmera. [...] “Este modelo contempla três pirâmides, de bases com quatro, seis e doze lados, e três prismas quadrangulares, com as bases no formato de um cubo, um trapézio e um paralelogramo” (DELGADO, et al. 2011, p. 7).

Ao propor que os marcadores representem cada face de um cubo, antes de se trabalhar as características das figuras geométricas por meio da utilização da realidade aumentada, é possível trabalhar os conceitos geométricos necessários para que seja possível construir um cubo.

A ilustração a seguir, apresenta algumas figuras geométricas projetados na interface do computador, após posicionarmos os marcadores do NIZ a um webcam.

Figura 1: Algumas imagens projetadas

Fonte: Disponível em: <<http://cvac.eng.br/softwareniz/>> Acesso em 23/07/2016.

O usuário também pode navegar pelo teclado e utilizar alguns comandos para interagir com os objetos virtuais projetados, como por exemplo, as teclas x, y e z que permitem a rotação nos eixos, X, Y e Z, e as teclas “o” e “p”, aumentam e/ou diminuem respectivamente, as figuras geradas na interface no computador (DELGADO, et al. 2011).

A ideia do software NIZ é fazer com que o estudo de figuras espaciais seja de fato realizado de uma forma que leve em consideração a espacialidade das figuras, não restringindo-se apenas as suas representações no plano. Essa característica da projeção de pirâmides e prismas juntamente com a capacidade de realizar maximizar e diminuir o tamanho das figuras, além de realizar rotações em torno dos seus eixos, fazem com que o NIZ seja um recurso rico a ser explorado pelo professor de matemática ao se trabalhar com figuras espaciais.

Uma característica importante a ser destacada sobre a utilização desse software é a função dos marcadores. Cada marcador apresenta um código que o software, por meio da webcam, capta e faz a conversão para criar a figura espacial correspondente. Mas, para que a figura possa ser projetada sem nenhum empecilho, cada marcado deve se encontrar estático, não apresentar dobraduras ou cortes em seu modelo original e o ambiente deve estar bem iluminado. A baixa luminosidade do ambiente, assim como danificações nos marcadores do NIZ, podem atrapalhar e impedir a projeção das figuras em um ambiente 3D.

Metodologia

Descrevemos a dinâmica das duas oficinas ambas realizadas em 2016, com duração de 4h ininterruptas. A primeira foi realizada com 10 professores de matemática de um Município da Zona da Mata Norte de Pernambuco, no mês de maio. A segunda foi destinada a alunos de graduação e professores de matemática, em um total de 15, essa foi realizada na cidade do Recife, em novembro.

Organizadas em três momentos distintos e seguiram os mesmos roteiros. No primeiro realizamos discussão da noção de Realidade Aumentada e sua utilização para fins educacionais. Em seguida entregamos aos participantes seis marcadores em formato



quadrados, tesoura, régua, cartolina, fita adesiva e dupla face. O desafio consistia em construir um cubo com os marcadores³ dados (Anexo A). Após esse momento apresentamos o software de RA proposto: NIZ e realizamos uma discussão sobre os sólidos geométricos: Primas e Pirâmides.

Solicitamos em seguida que cada participante apontasse para câmera do computador um dos marcadores e visualizassem o sólido geométrico que era reproduzido na interface. Houve também um momento instrucional, esse por sua vez, deu conta de expor o processo de instalação do NIZ e do sistema operação para sua execução, assim como a presença de uma webcam nos computadores. Deixamos claro que esse último recurso é primordial para execução do software e captura do código dos marcadores, como explicitamos no capítulo anterior. Nosso objetivo era familiarizar os participantes com a instalação e o uso do NIZ.

O segundo momento consistiu na entrega de um conjunto de tarefas aos participantes, que em grupo deveriam respondê-las utilizando o NIZ e em seguida socializar suas respostas. Dispusemos de 5 computadores na primeira oficina, realizada com professores do Município da Mata norte do Estado de Pernambuco, porém de poucos computadores na realizada em Recife. Por fim, solicitamos que cada participante expusessem oralmente, o que haviam identificado de potencialidade do software e se eles utilizariam esse recurso em sala de aula nas aulas de matemática para trabalhar entes geométricos de alguns prismas e pirâmides (ao menos os apresentados na tela de computador por meio dos marcadores). A gravação foi realizada pelo software *Cantasia Studio 7* e transcrita pelos autores deste relato.

Algumas das atividades propostas nas oficinas, durante uso do software, primeiramente, preencher uma tabela escrevendo o nome do sólido geométrico, a quantidade de faces, arestas e vértices. O preenchimento se deu após a elaboração dos marcadores e visualização por meio do software. Noutro momento, questionamos sobre a possibilidade de: poderíamos propor alguma separação dos sólidos utilizados nessa atividade, levando em consideração aspectos em comum? Enquanto atividade posterior, que não tratamos aqui nos resultados, propomos aos participantes que esboçassem um breve plano de aula, utilizando o software NIZ para o trabalho com sólidos geométricos. Outro aspecto questionado foi sobre: quais os aspectos positivos e negativos observados em cada software?

Resultados

Explicitaremos a seguir alguns dos depoimentos dos participantes das oficinas sobre o uso do NIZ, explicitaremos assim, suas potencialidades e limitações, extraídas das falas mais representativas de cada um deles. Para ajudar o leitor na identificação de qual participante e oficina diz respeito o extrato do protocolo transcrito, elaboramos as seguintes legendas: *Of1part1* (Oficina 1 participante 1 do grupo de professores que participaram da oficina no município situado na Mata Norte do Estado de Pernambuco). *Of2part1* (Oficina 2 participante 1- para categorizar a transcrição da fala do participante da oficina no Recife), e assim sucessivamente.

Of1part1- Eu achei bem dinâmico o uso desse software, não conhecia esse trabalho com realidade aumentada. (pausa), mas o que eu posso dizer é que vale a pena, logo porque trata de algo inovador, e nesses últimos dias tem sido muito difícil lhe dar com os alunos, se não trazemos algo lúdico pra aulas, eles não querem se interessar mais. Então achei interessante e pretendo sim utilizá-lo com meus alunos nas aulas, um pena que não tenha mais marcadores com outros sólidos geométricos, como os de Platão, por exemplo.

Observamos então que para esse professor, o NIZ se constituiu algo lúdico e diferenciado, ele alerta para o fato que é preciso a inovação das aulas de matemática, e que esse recurso

³ A construção do cubo, como explicitado anteriormente, permitirá uma fácil manipulação dos marcadores.



Educação e Tecnologia em Tempos de Mudança | 7

pode ser importante para chamar a atenção do aluno, a limitação que identificamos foi não ter mais marcadores para trabalhar com outros sólidos.

Of1part2- Assim como o professor falou (se referiu ao participante Of1part1), eu também gostei bastante, porque muitas vezes os livros didáticos apresentam as figuras bem paradinhas ali. Dificulta aos alunos verem todas as faces, arestas e vértices dos sólidos, então eu acho que vale a pena trabalhar. Eu posso apenas levar meu computador com o software instalado que achei super fácil, diferentes de outros softwares, até eu que não tenho muita prática consigo fazer isso (risos).

Esse participante chama atenção para o fato da praticidade do uso do NIZ e faz um comparativo com a presença dos sólidos geométricos no livro didático que encontra-se de forma estática dificultando ao aluno visualizar seus entes geométricos.

Of1part3- É, oficina foi muito proveitosa, primeiro porque aprendi algo novo que não sabia de sua existência, e segundo porque tenho certeza que os alunos vão gostar bastante. Desde a construção do cubo com as seis faces que vocês chamaram de marcadores, desde aí, já começamos o trabalho com a construção de sólidos geométricos, e a visualização então dos sólidos que aparecem no computador é dinâmico e pode claro, potencializar os entes geométricos e ajudar de forma mais fácil o aluno, que muitas vezes tem dificuldades nesse conteúdo.

Algo que nos chama atenção na fala desse participante diz respeito a construção do cubo, que desde o início, era foco da oficina, não entregar algo pronto e acabado, definido, mas permitir que cada participante por meio da construção de um simples cubo, pudessem interagir, trabalhando em equipe de forma compartilhada, para então exemplificar qual era de fato o segundo objetivo, o da reprodução das figuras a partir dos marcadores. Essa organização permitiu não só o trabalho em equipe, mas que eles pudessem refletir em conjunto sobre a importância do uso de diferentes recursos como forma de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem da matemática, mais especificamente de sólidos geométricos.

Of1part4-A presença dessa tecnologia de RA me permitiu viajar no pensamento e refletir como é importante trabalhar com algo diferenciado nas aulas de matemática, propiciar aos meus alunos, uma maneira diferente de ensinar a matemática, acho que vale muito a pena (pausa) a gente perder um pouco de tempo e buscar algo novo, como esse NIZ, e de fato levarei sim para minhas aulas, em busca de permitir aos meus alunos avançarem nos seus conhecimentos, e vou atrás de outros softwares desses, para ver se tem de outros conteúdos de matemática também.

Para esse participante, valeu a pena conhecer um novo recurso, além disso permitiu ele refletir e ir em busca de mais software de realidade aumentada para trabalhar outros conteúdos em sala de aula.

Of1part4- Faço minhas palavras as dos colegas que falaram antes de mim. O que tenho a acrescentar é apenas que há uma necessidade claro do uso de recursos, como o que vimos hoje, sim, mas precisamos acima de tudo de um planejamento para o uso dos mesmos, para então inserir nas aulas. O Niz me mostrou ser um forte aliado no trabalho com a visualização de vértices, faces e arestas de alguns sólidos. Mas precisamos de fato rever como usar outros recursos, pois ele por si só, não vai fazer mágica.

O depoimento desses professores, participantes dessas oficinas, no qual esse relato diz respeito, nos permitiu refletir sobre as potencialidades de recursos e como são relevantes utilizá-los em sala de aula aliados também a um planejamento. Percebemos que muitas vezes o professor precisa apenas conhecer e ter formação para o uso dos mesmos, e assim tornar suas aulas mais lúdicas, desmistificando os tabus impostos pela sociedade de que a matemática é algo difícil e para poucos.

Vale ressaltar ainda que somente a utilização de um software de RA, como por exemplo, o NIZ, não é suficiente para que o aluno construa um conhecimento dos entes geométricos dos

sólidos e saiba identificá-los. Porém é um recurso que potencializa a visualização, de baixo custo, e que pode ser um grande aliado na superação de dificuldades que possam surgir por parte dos alunos, causadas muitas vezes pelas limitações das representações estáticas das figuras tridimensionais em livros didáticos. Apresentaremos a seguir alguns dos momentos descritos no roteiro da oficina e participação de professores, sem no entanto, identificá-los.



Figura 2 – Grupo de professores da oficina 1 reunidos para montagem do cubo
Fonte: Autores

Participantes reunidos montando o cubo com os marcadores entregues pelosicineiros. Esse grupo trabalhou em conjunto, pegaram cada marcador, colaram na cartolina, depois recortaram as faces e foram montando o cubo, face por face, até construí-lo completamente.



Figura 3 – Grupo 2 da oficina 1 confecção do cubo
Fonte: Autores

Diferente do grupo anterior, esse grupo fez a seguinte montagem:

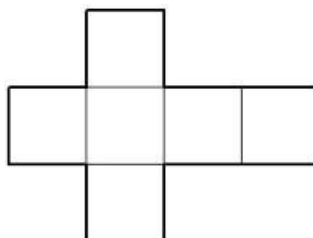


Figura 4 – Construção do cubo pelo grupo 2
Fonte: Autores

Eles organizaram uma forma planificada do cubo e em seguida deram início a montagem para fechar o cubo.

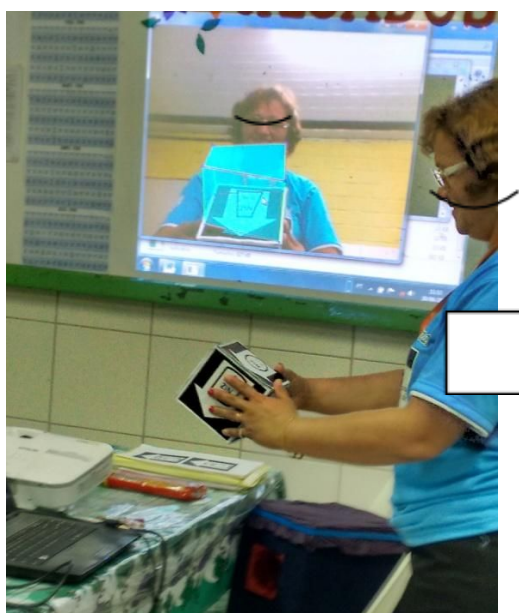


Figura 5 – Participantes do grupo 2 da oficina 1 apontando o marcador para webcam
Fonte: Autores

Com essa foto, explicitamos o momento após a construção do cubo, na qual solicitamos que cada participante pudessem manipular e verificar apontando para câmera do computador os sólidos que eram projetados. Como deixamos claro em nossa metodologia, o foco consistia na familiarização dos recursos pelos professores participantes.

O depoimento do participante 1 da oficina 2 (*Of2part1*) nos permite perceber que mesmo sendo professor em formação, traz em sua fala que o uso de recurso no ensino de matemática deve ser expandido no sentido de oportunizar aos alunos meios diferenciados que possibilitem a construção de conceitos matemáticos, como os entes geométricos dos sólidos, prismas e pirâmides. Descrevemos a seguir a fala desse participante.

Of2part1- Embora seja ainda estudante de graduação, gostei bastante de conhecer a tecnologia RA atrelada a um conteúdo matemático, penso que muitos professores precisam utilizar em sala de aula, diferentes recursos como os que vimos hoje, pois essa diversidade pode contribuir significativamente para o sucesso escolar do aluno, fazendo-os avançar na

construção de conceitos, como os trabalhados na oficina de hoje, vértices, faces, arestas, prismas e pirâmides.

Para o participante 2 da oficina 2 (*Of2part1*), esse software foi novidade, uma vez que não conhecia essa tecnologia e nunca havia ouvido falar dela para fins educacionais, entretanto tinha conhecimento de outros softwares como o geogebra, poly e o Cabri.

Of2part2- Mesmo já tendo experiência com o uso de softwares em sala de aula como o Poly que permite a visualização de vários sólidos geométricos, como também o geogebra e o cabri softwares de geometria dinâmica, me impressionei com essa tecnologia, e claro, vou levar para minha sala de aula, e vou ver se na internet encontro outros que tenham mais sólidos geométricos para ampliar meu trabalho com a geometria espacial, pois a potencialidade que esse software NIZ apresenta, diferente dos outros que explicitarei, é a facilidade de utilizar, as figuras já aparecem predefinidas na tela do computador, bastando apenas ao aluno identificar visualmente, quais sólidos aparecem, seus vértices, faces e arestas.

Para o participante 3 da oficina 2 (*Of2part3*), mesmo não sendo tão habilidoso com o uso de recursos tecnológicos digitais, se dispôs a pedir ajuda na escola a algum outro professor e utilizar nas suas aulas, visto que apresenta algo lúdico ao aluno.

Of2part3- Vou logo dizendo: não tenho habilidade com a informática, mas vejo que esta tecnologia não é tão difícil assim, pretendo utilizar, e sei que os alunos vão gostar bastante, é preciso claro, inovar sempre as aulas. Vou convidar outro professor da minha escola e vou utilizar em uma das minhas aulas, para facilitar a visualização desses sólidos aos meus alunos e aprimorar o processo de aprendizagem deles.

Nas imagens a seguir apresentamos alguns dos participantes da oficina 2 construindo o cubo com os marcadores que foram entregues.



Figura 6 - participantes da oficina 2 construindo o cubo
Fonte: autores

Nesse relato não trazemos à tona protocolos da resolução das atividades completas, pois nosso foco consistia apenas na atividade três, de deixar claro em nossa experiência o quanto é importante o uso de recursos diferenciados para o ensino da matemática, para tornar as aulas mais lúdicas, permitindo aos alunos serem agentes participativos na construção do conhecimento.

Considerações Finais

Como apresentado ao longo do nosso trabalho é possível identificar as potencialidades que a utilização da Realidade Aumentada pode proporcionar dentro de ambientes educacionais,



especificamente, no caso dessa pesquisa, durante o processo de ensino e de aprendizagem de figuras geométricas espaciais por meio da utilização do software NIZ.

Nas experiências com as oficinas foi possível perceber que a utilização da realidade aumentada é um recurso didático interessante não somente para abordar características de figuras tridimensionais que não seriam possíveis se fosse utilizado apenas o quadro branco, mas também atua como um fator motivacional, pois despertou curiosidade nos participantes das oficinas.

Contudo, mesmo com as potencialidades observadas durante as oficinas, não podemos considerar que o software por si só seja garantia de aprendizagem dos alunos ou de motivação dos mesmos em participar das atividades propostas pelo professor. A realidade aumentada, assim como outros recursos didáticos que podem ser utilizados pelo professor em sua prática docente, não pode ser utilizada como uma fórmula pronta para a aprendizagem, como uma receita de garantia de sucesso.

O papel do professor ao utilizar a RA como um recurso didático em suas aulas é primordial para que seja possível criar um ambiente propício para que se desenvolva um bom processo de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, o software NIZ, assim como outras alternativas utilizadas pelo professor, seja de realidade aumentada ou não, poderá auxiliar os estudantes na experimentação de atividades que contribuam para o seu desenvolvimento e a sua aprendizagem.

Referências

DELGADO, João Vitor et al. **Um Software em Realidade Aumentada para Apoio ao Ensino-Aprendizagem da Geometria Espacial.** Disponível em:

https://www.researchgate.net/researcher/2040860647_Joao_Vitor_Delgado Acesso em 23 de Jul. 2016.

KIRNER, Claudio; SISCOOTTO, Robson. **Realidade Virtual e Aumentada: Conceitos, Projeto e Aplicações.** Editora SBC. Porto Alegre, 2007.

KIRNER, Claudio, TORI, Romero. Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiper-realidade. In: Claudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). **Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências.** 1ed. São Paulo, 2004. v. 1, p. 3-20.

LIMA, Paulo Figueiredo; CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de. Geometria. In CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de (Org.) **Coleção Explorando o Ensino: Matemática**, v. 17. Brasília, MEC, 2010, p.135 - 167.

NIZ. Disponível em: <<http://cvac.eng.br/softwareniz/>> Acesso em 23 de Jul. 2016.

PERNAMBUCO. **Currículo de Matemática para o Ensino Fundamental.** SEE – PE. 2013.

Anexos

Anexo A - Material que será entregue para o trabalho com o software NIZ



Figura 6 - Marcadores do NIZ