

Orthogonal Cylindrical Projection: Accessible Learning Objects

1st Natana Souza da Rosa
*Departamento de Engenharia e Gestão
do Conhecimento*
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, Brasil
natana.souza.rosa@gmail.com

2nd Vania Ribas Ulbricht
*Departamento de Engenharia e Gestão
do Conhecimento*
Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis, Brasil
vrulbricht@gmail.com

3rd Daniel Ferdando Anderle
*Departamento de Informática Instituto
Federal Catarinense Campus
Camboriú*
Camboriú, Brasil
danielfernandoanderle@gmail.com

Abstract - Since it is considered that knowledge must be accessible to all and because it recognizes the importance of the teaching of Descriptive Geometry, a course was developed from Learning Objects (LO), accessible to the deaf public, in a Virtual Environment of Teaching and Learning (VETL) with the content of Orthogonal Cylindrical Projection (OCP). This field of Mathematics is very little approached in basic education, however it is extremely necessary in higher education in the area of exact. In view of this, this work aimed to evaluate the learning of the concept of PCO in a virtual environment called MooBi from accessible LO.

Keywords: *Accessible Learning Objects; Virtual Environment of Teaching and Learning; Orthogonal Cylindrical Projection; Deaf.*

I. INTRODUÇÃO

Em 2015 pelo [4], apontou que o nível de aprendizado dos alunos do ensino médio em matemática foi o pior desde 2005. Os resultados de 2013 mostram que o índice de alunos de escolas públicas que terminam o ensino fundamental com nível de aprendizado considerado adequado em matemática foi de apenas 11,2%.

Neste sentido, os desafios são ainda maiores com relação a alunos com algum tipo de deficiência. Corroborando com essa afirmação [1] aponta que quando se trata especificamente das pessoas com surdez existe uma maior tendência de fracasso escolar pela criança com tal deficiência na área da Matemática.

Em especial, no contexto da Geometria, de acordo com [8] as abstrações geométricas são aspectos complicados para o aluno surdo compreender. Por este motivo [3] aponta para a importância de se trabalhar a Geometria utilizando recursos visuais, pois contribui para um melhor entendimento dos conceitos geométricos, proporcionando assim uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

Levando em consideração a importância do ensino da Geometria, em especial da Geometria Descritiva, e ainda as dificuldades relacionadas a este campo do conhecimento foram criados Objetos de Aprendizagem (OA) acessíveis sobre o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal, utilizando diferentes narrativas¹ como: história em quadrinhos (HQ) e contos. Somando-se a estes fatores, este é um conteúdo não muito explorado tanto no ensino fundamental como no ensino médio, no entanto está presente no ensino superior, principalmente na área das exatas. A Projeção Cilíndrica Ortogonal possui em seu cerne o objetivo da representação bidimensional de um objeto tridimensional, realizando para isso projeções distintas, resultante da observação de um objeto sob diferentes pontos de vista [5].

Para fins de subsidiar a presente pesquisa, foram utilizados objetos de aprendizagem que foram propostos pelos pesquisadores [2, 7], envolvidos no projeto “Educação Inclusiva: Ambiente Web acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica”. Como forma de contextualizar, [9] afirma que um Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoio ao ensino.

Deste modo, buscando contribuir para a aprendizagem do tema de PCO, os OAs acessíveis deste conteúdo foram organizados na forma de um curso e inseridos em um ambiente virtual denominado MooBi (Ambiente Virtual Bilíngue), visando permitir uma aprendizagem diferenciada deste conteúdo aos alunos, principalmente surdos.

¹ Narrativa é uma exposição de fatos, uma narração, um conto ou uma história, como por exemplo, notícias de jornal, história em quadrinhos, romances, contos e novelas.
(<https://www.significados.com.br/narrativa/>).

O Moobi é um ambiente virtual desenvolvido a partir do ambiente virtual de aprendizagem Moodle², onde se propõem a melhorar sua estrutura e se tornar um ambiente mais acessível buscando atender pessoas com diferentes habilidades, principalmente os surdos [6]. Diante deste contexto, este trabalho buscou realizar uma avaliação acerca do tema Projeção Cilíndrica Ortogonal de alunos surdos e ouvintes em um curso inserido no ambiente virtual MooBi baseado em Objetos de Aprendizagem acessíveis.

II. AMBIENTE VIRTUAL BILÍNGUE: MOOBI

O Ambiente Virtual Bilíngue: MooBi foi desenvolvido baseado na plataforma Moodle, onde foram realizados ajustes em sua interface para se tornar um ambiente acessível e assim atender às necessidades de diferentes públicos de alunos principalmente surdos. O nome MooBi originou-se da combinação das primeiras sílabas das palavras: Moodle e bilíngue. A plataforma Moodle foi selecionada pelo fato de atender primeiramente ao critério open source e o conceito de integrável, ou seja, trata-se de um pacote de software livre e com capacidade de customização, sendo possível integrar tecnologias internas e externas à plataforma. Outro aspecto importante é oferecer uma interface fácil de utilizar, sendo ainda acessível aos surdos. Para tanto foi criado um ambiente com a combinação da língua portuguesa e língua de sinais, ou seja, um ambiente bilíngue [6].

Um dos requisitos em ambiente bilíngue é disponibilizar menus e conteúdos tanto em português quanto em libras, portanto, foram desenvolvidos vídeos em libras para os menus. Quanto aos conteúdos é importante que haja a tradução em libras, contudo, no caso da impossibilidade de traduzir em vídeo algum material textual, a solução foi de integrar um tradutor automatizado. Essas ferramentas não são consideradas muito funcionais, no entanto podem prestar auxílio na tradução quando necessário.

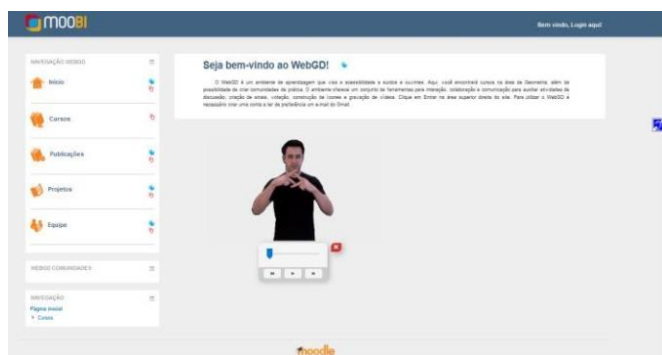


Fig. 1. Página inicial do ambiente MooBi.

Fonte: Captura de tela da página inicial do ambiente feita pelo autor.

III. OBJETOS DE APRENDIZAGEM ACESSÍVEIS SOBRE PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL

O tema Projeção Cilíndrica Ortogonal está inserido no campo da Geometria Descritiva, que visa representar objetos do espaço em um plano, de modo que seja possível mostrar

suas características relativas à dimensão, forma e posição, ou seja, transforma o tridimensional em bidimensional. A projeção cilíndrica é o tipo de projeção cujos raios projetantes que incidem no objeto e no plano de projeção são todos paralelos entre si. Na projeção cilíndrica, o feixe de projetantes tem aspecto de um cilindro e podem ser ortogonais ou oblíquas. O feixe ortogonal forma com o plano de projeção um ângulo de 90° [5].

Os Objetos de Aprendizagem sobre o tema de PCO foram desenvolvidos em duas narrativas: conto e história em quadrinhos desenvolvidos por [2, 7] respectivamente.

Os OAs-contos foram criados levando-se em consideração as necessidades do público surdo, por este motivo houve a preocupação em traduzir o conteúdo escrito dos contos para libras. O primeiro tópico chamado *O enigma de Gaspar* trata da importância da Geometria Descritiva (GD) e ainda como a mesma surgiu. O conto *O abade e o papagaio* apresenta os conceitos de diedro, triedro, linha de terra, rebatimento e épura, trazendo elementos importantes das projeções. O último conto *A chave* explica sobre alguns elementos básicos a respeito das projeções como, linha projetantes e plano de projeção, e ainda explica o conceito de PCO.



Fig. 2. Objeto de Aprendizagem *O enigma de Gaspar* inserido no ambiente virtual MooBi.

Fonte: Captura de tela no tópico feita pelo autor.

As histórias em quadrinhos por apresentarem textos curtos não houve a necessidade de tradução. O estudo realizado por [2] aponta que textos breves, assim como o de histórias em quadrinhos, não geram dificuldades de compreensão pelo público surdo e por este motivo não tiveram tradução para língua de sinais.

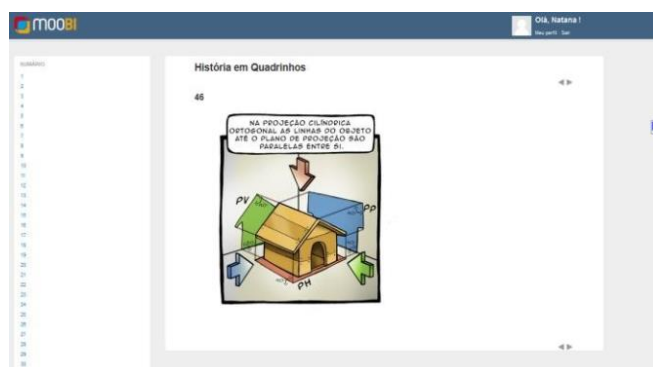


Fig. 3. As Histórias em Quadrinhos no ambiente virtual MooBi.

Fonte: Captura de tela no tópico feita pelo autor.

² Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment

Estes Objetos de Aprendizagem acessíveis trazem elementos importantes relacionados às projeções e ainda conceitos fundamentais sobre a Projeção Cilíndrica Ortogonal, visando deste modo contribuir para o entendimento deste tema.

IV. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho possui uma abordagem qualitativa, tratando-se de uma pesquisa aplicada do tipo exploratória. Para a realização da pesquisa, os OAs acessíveis, foram organizados no ambiente no formato de um curso, sendo estruturado na categoria *Cursos* no ambiente MooBi. Após a criação do curso houve então o contato com as instituições de ensino selecionadas para a aplicação da pesquisa com os alunos surdos e ouvintes. A escolha por participantes ouvintes se deve ao fato de que por mais que os OAs tenham sido desenvolvidos levando-se em consideração as necessidades do público surdo eles também podem ser utilizados pelo público ouvinte.

Foi também, realizada a aplicação de um questionário com questões abertas para a identificação do perfil dos estudantes. Posteriormente foi realizado o cadastro desses alunos no ambiente e também no curso.

Para a aplicação da pesquisa os alunos foram conduzidos até o laboratório de informática, sendo fornecido o login e a senha para cada um. Acessando o ambiente e o curso os alunos realizaram o estudo do material e responderam as atividades solicitadas. Foi informado aos estudantes que as possíveis dúvidas em relação ao conteúdo e atividades não poderiam ser esclarecidas, pois isso iria interferir nos resultados da pesquisa. Além dos exercícios respondidos, também foi realizado um grupo focal a fim de identificar as dificuldades encontradas referentes ao conteúdo estudado ou ainda em relação ao ambiente, além disso, identificar os aspectos que contribuem para a aprendizagem do tema e quais fatores foram considerados interessantes para os alunos.

A figura a seguir apresenta de forma sucinta as etapas da pesquisa.

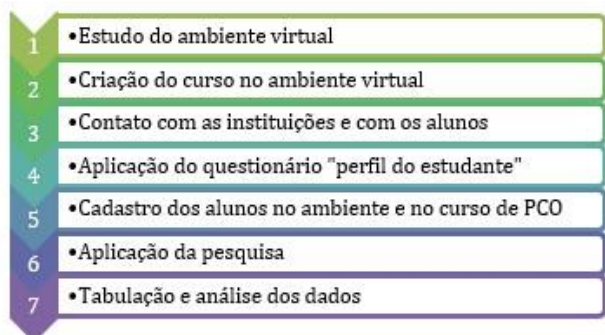


Fig. 4. Etapas para a realização da pesquisa.
Fonte: Autor.

V. RESULTADOS

Os atores desta pesquisa trataram-se de estudantes de escolas públicas e que frequentavam o ensino médio da educação básica, sendo que seis alunos compõe o grupo de alunos ouvintes e cinco alunos compõe o grupo de surdos, totalizando assim onze participantes.

A aplicação do questionário permitiu identificar alguns pontos relevantes para a pesquisa de acordo com cada grupo. Em relação ao perfil de alunos ouvintes, todos responderam que possuíam contato com a Internet utilizando-a como ferramenta de pesquisa e também para o acesso as redes sociais. De forma análoga, os alunos apontaram nunca ter acessado um ambiente virtual e apenas um aluno respondeu ter realizado um curso a distância. Em relação aos contos e histórias em quadrinhos somente um aluno apontou nunca ter lido esta última e ainda sobre termo Projeção Cilíndrica Ortogonal todos indicaram não conhecer.

Os alunos surdos também apontaram utilizar a Internet, assim como as redes sociais. Quando questionados sobre sua compreensão na língua portuguesa e na língua de sinais todos responderam dominar esta última, no entanto dois participantes indicaram compreender pouco a modalidade escrita da língua portuguesa. Sobre a realização de um curso a distância nenhum aluno o havia cursado. Entretanto, acessam em um ambiente virtual pois os cursos presenciais que os mesmos frequentam utilizam esta ferramenta como apoio ao ensino presencial, sendo o Moodle o ambiente acessado. Quando questionados sobre os contos e as histórias em quadrinhos todos indicaram já ter lido estas narrativas e assim como os alunos ouvintes todos apontaram não conhecer sobre o termo PCO.

Pelo fato de nenhum aluno conhecer sobre o termo PCO e desta forma não possuírem nenhum conhecimento prévio sobre este campo da Geometria torna-se possível verificar se os Objetos de Aprendizagem acessíveis realmente contribuem para o entendimento do conceito de PCO, assim como os conceitos relacionados a este tema.

Os resultados obtidos por meio da aplicação das atividades com os alunos contribuíram no sentido de saber se os OA colaboram para a aprendizagem deste conteúdo. Os participantes realizaram a leitura dos contos e da HQ e então responderam um total de cinco atividades.

Para a realização deste estudo, como ferramenta utilizou-se de laboratório de informática com acesso a Internet, onde os participantes tanto surdos quanto ouvintes realizaram o acesso ao ambiente e a realização da leitura dos OAs.

A principal dificuldade se mostrou na transformação das projeções tridimensionais do objeto para o formato bidimensional, se tratando da última etapa do processo da projeção, onde é feito o rebatimento. Nesse contexto evidencia-se que um dos pontos que deva ser melhorado nos objetos é a possibilidade de aluno visualizar diferentes exemplos dessa última etapa. Quando foi realizado um comparativo entre dos contos e a HQ, este ultimo objeto se mostrou mais instigante aos alunos, aparentando ser mais objetivo para a definição do conceito de PCO.

Devemos salientar que quando se utilizava imagens, estas despertavam bastante o interesse dos alunos, tanto surdos quanto ouvintes, e os mesmos consideraram desta forma que os contos poderiam apresentar mais imagens. Quando foi apresentado material com vídeos os quais possuíam a parte escrita traduzida para os surdos, os alunos sugeriram que a tradução fosse apresentada mais lentamente.

Também se mostrou importante a realização de um ajuste nos vídeos de tradução, apresentando esta de forma

mais lenta, pois nem sempre os alunos da educação básica possuem a Libras em um nível avançado, onde a qualidade da tradução é fundamental para o entendimento do tema a ser estudado.

O ambiente virtual MooBi se mostrou uma ferramenta de suma importância para o desenvolvimento do curso do tema proposto, pois apresentou ser um ambiente acessível tanto para alunos ouvintes quanto para surdos possibilitando também o acesso ao curso em qualquer tempo e lugar.

Embora o trabalho tenha objetivado avançar no ensino da Geometria Descritiva para alunos surdos, nota-se que este foi apenas uma pequena amostragem em vista do vasto campo de pesquisa encontrado durante a realização deste estudo.

REFERENCES

- [1] BARBOSA, H. H. "Conceitos matemáticos iniciais e linguagem: um estudo comparativo entre crianças surdas e ouvintes." *Educação e Pesquisa*, v. 40, n. 1, p. 163-179, 2014.
- [2] BUSARELLO, R. I. "Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermediáticas." 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- [3] GOTTSCHALK, C. "A natureza do conhecimento matemático sob a perspectiva de Wittgenstein: algumas implicações educacionais." *Cadernos de História e Filosofia da Ciência*, Campinas, Série, v. 3, p. 305-334, 2004.
- [4] INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Sistema de Avaliação da Educação Básica: Resultados: Edição 2013*, 2014.
- [5] MACHADO, A. "Geometria Descritiva." São Paulo : Projeto Editores Associados, 26° ed, 306 p. 1996.
- [6] PIVETTA, E. M. "Criação de valores em comunidades de prática." 2016. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
- [7] QUEVEDO, S. R. P. "Narrativas Hipermediáticas Para Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo." 2013. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.
- [8] SACKS, O. *Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos*. Tradução Laura Teixeira Motta. Companhia das Letras. São Paulo, 1998.
- [9] WILEY, D. Learning objects need instructional design theory. *The ASTD e-Learning handbook*, p. 115-126, 2002.