

Natana Souza da Rosa

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE
PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL NO AMBIENTE
VIRTUAL BILÍNGUE: MOOBI**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Mídia do Conhecimento.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciane Maria Fadel

Coorientador: Prof. Dr. Tarcísio Vanzin

Florianópolis, SC
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

da Rosa, Natana Souza
Avaliação da Aprendizagem do Conceito de Projeção
Cilíndrica Ortogonal no Ambiente Virtual Bilingue:
MooBi / Natana Souza da Rosa ; orientadora, Luciane
Maria Fadel, coorientador, Tarcísio Vanzin, 2017.
138 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento,
Florianópolis, 2017.

Inclui referências.

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2.
Objetos de Aprendizagem. 3. Projeção Cilíndrica
Ortogonal. 4. Surdos. 5. Ambientes Virtuais
Bilingue: MooBi. I. Fadel, Luciane Maria. II.
Vanzin, Tarcísio. III. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Gestão do Conhecimento. IV. Título.

Natana Souza da Rosa

**AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE
PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL NO AMBIENTE
VIRTUAL BILÍNGUE: MOOBI**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Mídia do Conhecimento”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, SC, 05 de maio de 2017.

Prof. Gertrudes Aparecida Dandolini, Dr^a.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a, Dr.^a. Luciane Maria Fadel
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a, Dr.^a. Vilma Villarouco
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a, Dr.^a. Maria José Baldessar
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Francisco Antônio Pereira Fialho
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Ao PPGEGC, que oportunizou momentos únicos de reflexão e troca de experiências.

Aos amigos, técnicos e demais docentes do PPGEGC, pelo apoio e disponibilidade sempre que necessário.

Minha admiração e agradecimento às professoras orientadoras Prof^ª. Dr^ª. Luciane Maria Fadel e Prof^ª. Dr^ª. Vânia Ribas Ulbricht, pois sempre estiveram ao meu lado, auxiliando em todos os momentos. A amiga Lane Primo, por todo apoio e contribuição dada a este trabalho.

A você Daniel, meu companheiro e amigo, por todo o carinho e incentivo sempre dado, não só nesta caminhada do mestrado, mas em muitas outras.

Ao Paulo e Kátia, Suely, Elzira, Hermes (*in memoriam*) e Milton (*in memoriam*) pessoas tão especiais.

A vó Amália, pai e mãe que sempre me incentivaram no caminho dos estudos e que desde cedo me mostraram a importância deste.

Agradeço a todas as pessoas que simplesmente me ouviram ou de alguma forma me apoiaram e me incentivaram a chegar ao fim deste trabalho.

Por fim, agradeço ao povo brasileiro que, por meio de impostos, garantiram as condições para que este trabalho fosse concluído em uma instituição pública e gratuita, embora muitos deles tenham sido excluídos deste espaço.

“O mestre disse a um dos seus alunos:
Tu queres saber em que consiste o
conhecimento? Consiste em ter
consciência tanto de conhecer uma
coisa quanto de não a conhecer. Este
é o conhecimento.”

Confúcio

RESUMO

O processo de ensino e aprendizagem apresenta diversos desafios para sua consecução, onde muitas vezes ambos os lados, professor e aluno, acabam por se sentirem frustrados por não lograrem êxito em sua conquista. Corroborando com essa afirmação, existem pesquisas que apontam que atualmente tanto no nível fundamental quanto médio os alunos não possuem o conhecimento mínimo de matemática considerado necessário. Os estudos relacionados a área do ensino de Matemática demonstram a existência de uma enorme lacuna que percorre toda a estrutura educacional do aluno, sendo constatados problemas crônicos em matemática desde o ensino fundamental até a universidade. O problema se agrava ainda mais quando se trata de conteúdos relacionados a Geometria, Álgebra ou Trigonometria, no entanto esses conteúdos são extremamente importantes, pois servem como suporte no desenvolvimento em outras áreas das exatas, como as engenharias. Em especial, tem-se a Geometria como um ramo bastante importante dentro da Matemática, pois serve como instrumento significativo para outras áreas do conhecimento, destacando por exemplo os raciocínios dedutivo e indutivo, para tanto o seu ensino através de recursos visuais pode contribuir na melhor compreensão do conteúdo tornando o aprendizado muito mais significativo. Se os ouvintes já possuem dificuldade no aprendizado quiçá os alunos surdos, onde estudos demonstram suas dificuldades em compreender os conteúdos matemáticos pela falta de recursos adequados a esta deficiência. Este trabalho em especial trata do assunto de Projeção Cilíndrica Ortogonal, pois é um assunto pouco tratado no ensino fundamental e médio e que está presente nos cursos superiores das áreas de exatas. Devido as dificuldades relacionadas ao conteúdo de PCO foram criados Objetos de Aprendizagem acessíveis sobre este conteúdo, utilizando diferentes tipos de narrativas como contos e história em quadrinhos, sendo posteriormente esses OAs acessíveis de Projeção Cilíndrica Ortogonal foram organizados na forma de um curso e inseridos no Ambiente Virtual Bilingue: MooBi, visando permitir uma aprendizagem instigante deste conteúdo para alunos surdos e ouvintes. Por fim com a realização do curso pelos alunos, desenvolveu-se uma investigação no intuito de verificar de que maneira os AOs contribuíram para a aprendizagem desses alunos sobre conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal. Os resultados encontrados foram significativamente satisfatórios, contudo se entende que ainda há um vasto campo a ser pesquisado.

Palavras-chave: Objetos de Aprendizagem. Projeção Cilíndrica Ortogonal. Surdos. Ambiente Virtual Bilíngue: MooBi.

ABSTRACT

The process of teaching and learning presents several challenges for its achievement, where often both sides, teacher and student, end up feeling frustrated by not achieving success in their conquest. Corroborating with this statement, it must be understood that the current level is not high. Studies related to the area of Mathematics teaching demonstrate the existence of a huge gap that runs through a whole educational structure of the student, being chronic problems in mathematics from elementary school to university. The problem has not yet been fixed when it comes to content related to Geometry, Algebra or Trigonometry. In particular, it has Geometry as a very important branch within Mathematics, to serve as a significant instrument for other areas of knowledge, highlighting for example deductive and inductive reasoning, so that its teaching through visual resources can contribute better Understanding the content Making learning much more meaningful. If the learners have not learned difficulty, they have not learned what the deaf students, the studies demonstrate their difficulties in relation to the mathematical content by lack of adequate resources to this deficiency. This work in particular deals with the text of Orthogonal Cylindrical Projection, since it is somewhat treated not elementary and middle school and that is present in the upper courses of the exact areas. Due to these difficulties related to PCO content, Learning Objects were created accessible through this content, using different types of narratives such as short stories and comics, and later the accessible LO of Orthogonal Cylindrical Projection were organized in the form of a course and inserted In the Bilingual Virtual Environment: MooBi, aiming to allow an instigating learning of this content for deaf students and listeners. Finally, with the completion of the course by students, an investigation was developed without any intention of verifying how the LO contributed to a learning about students about content of the Orthogonal Cylindrical Projection. The results were satisfactory, the result is the same as a search field

Keywords: Learning Objects. Orthogonal Cylindrical Projection. Deaf people. Bilingual Virtual Environment: MooBi.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas para a revisão sistemática da literatura.....	32
Figura 2 – Página inicial do ambiente MooBi.....	59
Figura 3 - Elementos de uma projeção.....	72
Figura 4 - Projeção Cilíndrica Oblíqua e Ortogonal respectivamente.....	73
Figura 5 – Dois planos perpendiculares formando os diedros.....	73
Figura 6 – Formação do triedro a partir do terceiro plano.....	74
Figura 7 – Projeção do objeto e suas vistas.....	74
Figura 8 – Rebatimento das projeção do triedro.....	75
Figura 9 - Rebatimento apenas com as linhas de separação das projeções.....	75
Figura 10 - <i>O enigma de Gaspar</i> no ambiente virtual MooBi.....	77
Figura 11 – O abade ensinando o conceito de diedro aos alunos surdos.....	78
Figura 12 - André em frente aos espelhos no conto <i>A chave</i>	79
Figura 13 - <i>História em Quadrinhos</i> explicando sobre a PCO....	80
Figura 14 – Etapas para a realização da pesquisa.....	86
Figura 15 – Curso de PCO no ambiente virtual.....	88
Figura 16 – Primeira atividade com a projeção de uma peça de xadrez.	96
Figura 17 – Segunda atividade com a imagem de um carro e suas projeções.....	97
Figura 18 – Terceira atividade com a imagem de uma televisão e suas projeções bidimensionais.....	98
Figura 19 – Quarta atividade com a imagem de um sofá e suas projeções.....	99
Figura 20 – Quinta atividade com a imagem de um isqueiro e suas vistas.....	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Obstáculos enfrentados pelas instituições formadoras na oferta de cursos EAD em 2014.....	25
Quadro 2 – Comparativo entre a aprendizagem tradicional e a situada	82
Quadro 3 – Perfil dos alunos ouvintes.....	89
Quadro 4 – Perfil dos alunos surdos.	91
Quadro 5 – Respostas dos participantes na primeira atividade.	96
.....	
Quadro 6 – Respostas dos participantes na segunda atividade	97
.....	
Quadro 7 – Respostas dos participantes na terceira atividade	98
Quadro 8 – Respostas dos participantes na quarta atividade.....	99
Quadro 9 – Respostas dos participantes na quinta atividade....	100
Quadro 10 – Total de acertos, erros e branco de cada participante	101
.....	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Artigos relacionados aos OAs e ao MooBi.	28
Tabela 2 - Artigos selecionados na revisão sistemática.	33
Tabela 3 - Estudos selecionados na revisão tradicional.	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual das deficiências da população brasileira.....	37
Gráfico 2 - Utilização de ferramentas virtuais nos cursos oferecidos pelas instituições participantes do Censo EAD.BR 2013	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
AEE	Atendimento Educacional Especializado
AVEA	Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem
dB	Decibés
EAD	Educação a Distância
EEBM	Escola de Ensino Básico Muquém
EGC	Egenharia e Gestão do Conhecimento
EJA	Educação de Jovens e Adultos
GD	Geometria Descritiva
HQ	História em Quadrinhos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
Libras	Língua Brasileira de Sinais
LMS	<i>Learning Management Systems</i>
MEC	Ministério de Educação e Cultula
AO	Objeto de Aprendizagem
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCO	Projeção Cilindrico Ortogonal
PO	Participante Ouvinte
OS	Participante Surdo
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SGA	Sistema de Gestão da Aprendizagem
TCS	Teoria da Cognição Situada
TI	Tecnologia da Informação
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
VPN	<i>Virtual Private Network</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	21
1.1	Apresentação do Problema de Pesquisa	21
1.2	Questões de Pesquisa	23
1.3	Objetivos do Trabalho	24
1.3.1	Objetivo Geral	24
1.3.2	Objetivos Específicos	24
1.4	Justificativas	24
1.5	Aderência ao Programa de pós-graduação em engenharia e gestão do conhecimento	27
1.6	Escopo do Trabalho	29
1.7	Metodologia	30
1.7.1	Revisão da Literatura	31
1.8	Estrutura do Trabalho	36
2	APRENDIZAGEM DO SURDO	37
2.1	A surdez	37
2.2	Língua de Sinais	41
2.3	Surdos e sua aquisição do conhecimento	44
2.4	Considerações do capítulo	47
3	EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	49
3.1	Educação a Distância no Brasil	49
3.2	Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem para surdos.....	53
3.2.1	Ambiente Virtual Bilingue: MooBi	57
3.3	Considerações do capítulo	60
4	PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL	63
4.1	Geometria e Surdez	63
4.2	Conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal	71
4.3	Objetos de Aprendizagem sobre Projeção Cilíndrica Ortogonal (PCO)	76
5	TEORIA DA COGNIÇÃO SITUADA	81
6	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	85
6.1	Etapas da Pesquisa	85
6.1.1	Desenvolvimento do curso	87
6.2	Caracterização da pesquisa	88
6.2.1	Instituições	88
6.2.2	Perfil dos participantes	89
7	RESULTADOS	95

7.1	Respostas dos participantes nas atividades	95
7.2	Grupo Focal com os participantes	103
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
8.1	TRABALHOS FUTUROS	113
	APÊNDICE	127
	APÊNDICE I	128
	APÊNDICE II	130
	APÊNDICE III	134
	APÊNDICE IV	137

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O processo de ensino e aprendizagem possui muitos desafios, em que tanto o aluno quanto o professor acabam se sentindo frustrados quando ocorre o fracasso escolar. É importante que no processo educativo os envolvidos estejam atentos as diversas dificuldades de aprendizagem que o aluno possui, podendo buscar identificar as causas do problema. Neste contexto, quando se trata do ensino da Matemática essas dificuldades estão ainda mais presentes.

Em 2011 foi realizada uma avaliação com o intuito de medir o desempenho acadêmico de 6 mil alunos do 3º ano do Ensino Fundamental de escolas municipais, estaduais e privadas de todas as capitais do País. As instituições envolvidas foram do Movimento Todos Pela Educação, do Instituto Paulo Montenegro/IBOPE, a Fundação Cesgranrio e o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), onde o critério de avaliação adotado foi o mesmo utilizado pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) nos exames aplicados pelo Ministério da Educação (MEC). Os resultados mostraram que em Matemática a média nacional alcançada foi de 171 pontos, com 42,8% do total das crianças tendo aprendido os conteúdos esperados para a série. No entanto mais de 50% dos alunos não apresentaram o desempenho considerado necessário (PINHEIRO; WEBER, 2012). Neste modelo de teste o aluno tem que obter 175 pontos para atingir uma aprendizagem considerada adequada em leitura e matemática (IBOPE, 2011).

Em 2015 o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) realizou a última edição do SAEB, sendo este feito a cada dois anos e divulgado as médias nacionais. Este sistema de avaliação tem como principal objetivo avaliar a Educação Básica brasileira e contribuir para a melhoria de sua qualidade. Segundo esses dados o nível de aprendizado dos alunos do ensino médio em matemática foi o pior desde 2005, quando iniciou este sistema de avaliação (INEP, 2015). 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%, além disso, somente 1,2% dos estudantes estão no nível "avançado" de matemática. Em relação ao ensino médio somente 9,3% dos estudantes do 3º ano do ensino médio aprenderam o considerado adequado em matemática (INEP, 2013). Esses dados mostram que já nas séries iniciais os alunos

apresentam defasagem dos conhecimentos matemáticos, além disso, essas dificuldades iniciam na educação básica e seguem até o nível superior de ensino.

Neste sentido, os desafios são ainda maiores com relação a alunos com algum tipo de deficiência, como, por exemplo, visual, auditiva e cognitiva. Tratando-se especificamente das pessoas com surdez, estudos apontam para uma tendência de fracasso escolar pela criança surda na área da Matemática nas séries mais avançadas do Ensino Fundamental, onde crianças surdas apresentam um desempenho em Matemática inferior ou abaixo da média em comparação às crianças ouvintes de mesma série e idade. Além disso, as dificuldades em Matemática permanecem até a universidade para esses alunos (BARBOSA, 2014). Deste modo, quando esses estudantes chegam ao nível superior de ensino, há uma defasagem muito grande de conhecimento dos conceitos e representações matemáticas nas suas diversas áreas como, por exemplo, Geometria, Álgebra ou Trigonometria.

Em especial, a Geometria de acordo com Almouloud et al (2004) a é um ramo bastante importante dentro da Matemática, pois serve como instrumento significativo para outras áreas do conhecimento, destacando por exemplo os raciocínios dedutivo e indutivo. Gottschalk (2004) 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. Importante ainda destacar que se o aluno for surdo é necessária uma maior investigação por parte do professor sobre a compreensão dos conceitos geométricos desses indivíduos.

De acordo com Sacks (1998) as abstrações geométricas são aspectos complicados para o aluno surdo compreender. Sendo assim, estudantes principalmente surdos, possuem dificuldade em entender a transposição que acontece entre as figuras do espaço físico e sua representação em duas dimensões. Desta forma para superar esta dificuldade, conhecimentos sobre Representações Gráficas, mais especificamente Projeção Cilíndrica Ortogonal (PCO) são necessários. Este conteúdo é pouco abordado no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, no entanto está presente no Ensino Superior principalmente na área das exatas. A Projeção Cilíndrica Ortogonal refere-se ao ato de representar bidimensionalmente um objeto tridimensional, realizando para isso distintas projeções, resultante da observação de um objeto sob diferentes pontos de vista (MACHADO, 1986).

Levando em consideração a importância do conteúdo de PCO e ainda as dificuldades relacionadas a este tema foram criados Objetos de Aprendizagem (OA) acessíveis sobre este conteúdo, utilizando diferentes narrativas¹ como: história em quadrinhos (HQ) e contos. Esses objetos foram elaborados pelos alunos Busarello (2011) e Quevedo (2013) respectivamente, envolvidos no projeto “Educação Inclusiva: Ambiente *Web* acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica”, sendo objeto de estudo em dissertações e teses. Para Wiley (2002) um Objeto de Aprendizagem é qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para suporte ao ensino. Segundo Braga, et al. (2014) recursos como imagens, vídeos, *softwares* e animações podem ser considerados OA desde que sejam reutilizados para a aprendizagem.

Buscando contribuir para a redução das dificuldades relacionadas ao tema de PCO, esses OAs acessíveis de Projeção Cilíndrica Ortogonal foram organizados na forma de um curso e inseridos no Ambiente Virtual Bilíngue: MooBi, visando permitir uma aprendizagem diferenciada deste conteúdo para alunos surdos e ouvintes. O curso foi desenvolvido dentro da categoria Cursos no ambiente, sendo dividido em tópicos para cada OA acessível. O ambiente virtual MooBi foi desenvolvido baseado na plataforma Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), no qual foram realizados ajustes em sua estrutura para se tornar mais acessível e assim atender às diferentes habilidades principalmente de alunos surdos (PIVETTA, 2016).

Assim, com a realização do curso pelos alunos, torna-se necessário uma investigação que busque verificar de que maneira esses OA contribuem para a aprendizagem desses alunos sobre o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal.

1.2 QUESTÕES DE PESQUISA

No contexto da delimitação do problema de pesquisa, surgiram diversos questionamentos referentes às dificuldades de aprendizagem por parte do aluno surdo e ouvinte em relação ao conteúdo de Projeção

¹ Narrativa é uma exposição de fatos, uma narração, um conto ou uma história. As notícias de jornal, história em quadrinhos, romances, contos e novelas, são, entre outras, formas de se contar uma história, ou seja, são narrativas (<https://www.significados.com.br/narrativa/>).

Cilíndrica Ortogonal, assim como questões relacionadas aos Objetos de Aprendizagem e ao ambiente virtual MooBi, são elas: Como ocorre a aprendizagem de alunos surdos em Geometria? Quais são as principais dificuldades referentes aos conceitos geométricos? Qual o conhecimento prévio que os alunos possuem sobre PCO? O estudo por meio dos Objetos de Aprendizagem torna o aprendizado mais significativo? É possível navegar facilmente no ambiente virtual MooBi?

Sendo assim, a pergunta de pesquisa adotada a fim de estabelecer o foco deste trabalho foi a seguinte:

Como os Objetos de Aprendizagem acessíveis auxiliam na aprendizagem do conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal no Ambiente Virtual Bilíngue: MooBi?

1.3 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar a aprendizagem sobre Projeção Cilíndrica Ortogonal dos alunos num curso baseado em Objetos de Aprendizagem Acessíveis.

1.3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Criar um curso sobre Projeção Cilíndrica Ortogonal.
- ✓ Identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre representação do espaço tridimensional para o bidimensional de alunos surdos e ouvintes.
- ✓ Identificar as principais dificuldades dos alunos relacionadas ao tema de PCO por meio dos Objetos de Aprendizagem acessíveis.
- ✓ Propor recomendações no intuito de dirimir as lacunas no ensino e a aprendizagem da Projeção Cilíndrica Ortogonal para alunos surdos e ouvintes.

1.4 JUSTIFICATIVAS

A Educação a Distância tem crescido rapidamente no Brasil, por meio da utilização de Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEA), levando a diversas situações desafiadoras no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Segundo Morais, Alvez e Miranda (2013) o papel das TICs na educação está se tornando cada vez mais importante, conduzindo a contextos de aprendizagem mais

centrados no aluno, criando assim alterações na forma de relacionamento entre professores e alunos.

Segundo Castells (1999) as TICs devem ser utilizadas por todas as pessoas, inclusive por pessoas com deficiências. Alunos com alguma deficiência necessitam das chamadas tecnologias assistivas, que são *softwares* e tecnologias específicas voltadas a essas pessoas. O grande desafio da atual Sociedade da Informação consiste exatamente na utilização das TICs pelas pessoas com deficiência. Sendo assim, diminuir os obstáculos que prejudicam ou impedem a participação social e digital desses indivíduos é uma ação fundamental atualmente.

Apesar do crescimento da Educação a Distância (EAD) no Brasil as instituições de ensino ainda demonstram dificuldades para lidar com a inclusão dos alunos com deficiência. O Censo EAD.BR 2014 que trata do Ensino a Distância (EAD) e a Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), realizaram uma pesquisa examinando os principais problemas enfrentados pelas instituições que ofertam cursos nessa modalidade. Dentre os principais problemas da Educação a Distância está a evasão dos alunos, em segundo estão os desafios organizacionais enfrentados em instituições que passam a atender a educação a distância, resistência dos educadores e dos alunos à modalidade EAD, custos de produção dos cursos, integração das novas tecnologias aos cursos e ainda a adequação dos cursos para educandos com algum tipo de deficiência para atender à legislação vigente (BRASIL, 2015).

Quadro 1 - Obstáculos enfrentados pelas instituições formadoras na oferta de cursos EAD em 2014.

Obstáculo	N. de instituições
Evasão de educandos	116
Desafios organizacionais de uma instituição presencial que passa a oferecer EAD	80
Resistência dos educadores à modalidade EAD	80
Custos de produção dos cursos	77
Resistência dos educandos à modalidade EAD	52
Integração das novas tecnologias aos cursos	50
Demanda de educandos interessados nos cursos	41

Suporte em TI para docentes	41
Adequação dos cursos para educandos com necessidades educacionais especiais para atender à legislação vigente	39
Suporte pedagógico e de TI para estudantes	38
Obtenção de lucros com os cursos	34
Outros	19
Atendimento aos parâmetros de qualidades estabelecidos pelos órgãos de governo	15
Acordos sindicais que definem cargas horárias de trabalho docente	15
Avaliação dos cursos	14

Fonte: CensoEAD, 2015.

Neste sentido, para que ocorra mais inclusão do aluno com limitações físicas e/ou cognitivas nos ambiente virtuais, é necessário o desenvolvimento de tecnologias voltadas ao aspecto da acessibilidade e que assim colaborem no processo de ensino-aprendizagem desses indivíduos. Por este motivo o ambiente MooBi, assim como os Objetos de Aprendizagem acessíveis de PCO, foram desenvolvidos levando-se em consideração as diversas necessidades de alunos surdos, como por exemplo, a tradução em libras.

A utilização dos AVEAs e dos OAs como ferramenta pedagógica e tecnológica contribuem para a aprendizagem e abrem espaços para a inclusão, criando oportunidades para uma maior inovação nos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, promover a acessibilidade é imprescindível principalmente no ambiente escolar, pois a partir dela ocorre a ampliação das possibilidades de aprendizagem destes estudantes. Segundo Schneider (2012) as tecnologias quando bem utilizadas, permitem a abertura de novas portas para uma escola inclusiva. Além desses aspectos relacionados à acessibilidade, existem outros fatores associados a exclusão no ambiente escolar, como por exemplo, as dificuldades na aprendizagem. Essas limitações são bastante recorrentes quando se trata do ensino da Matemática, seja na educação básica ou superior.

A Educação Matemática ao longo das últimas décadas tem passado por constantes transformações quanto às reflexões do seu processo de ensino e aprendizagem, levando a ocorrência de algumas reformas

curriculares, inclusive nos conteúdos de Geometria (DA COSTA; DA SILVEIRA; MEIRA, 2014). O ensino da Matemática passou por diversas mudanças significativas. Todavia, essas mudanças não foram suficientes para suprir as dificuldades enfrentadas pelos estudantes. São diversos os fatores que dificultam a sua aprendizagem, podendo destacar a capacitação inadequada dos professores, a metodologia tradicional, a busca inadequada a novos recursos pedagógicos, a falta de contextualização e a linguagem. Deste modo é preciso renovar as estratégias de ensino, englobando a participação de todos os agentes sociais envolvidos (DA SILVA, 2005).

Diante deste contexto, algumas estratégias pedagógicas mediadas por tecnologias digitais educacionais podem ser adotadas para diminuir essas dificuldades, como, por exemplo, a utilização dos AVEA e OA, pois auxiliam na aprendizagem e ainda agregam maior significado ao aluno. De acordo com Pivetta, Saito e Ulbricht (2014) esses ambientes têm por objetivo propiciar o compartilhamento de conhecimento, bem como dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido, a pesquisa se justifica pela possibilidade de contribuição na aprendizagem de alunos surdos e ouvintes do conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal, por meio da utilização dos Objetos de Aprendizagem acessíveis e do ambiente virtual MooBi, além disso busca contribuir com a inclusão social e digital das pessoas com deficiência auditiva.

1.5 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Este estudo tem como foco a disseminação do conhecimento para aprendizagem de alunos surdos e ouvintes. Sendo assim, o contexto da presente investigação é a área de Mídia do Conhecimento, na linha de pesquisa *Mídia e Conhecimento na Educação*, que objetiva melhorar o processo de ensino por meio da utilização de meios tecnológicos. Este trabalho visa contribuir para a inclusão social e digital, pois se preocupa com a acessibilidade tanto em OA quanto em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem voltada as pessoas surdas, além disso, preocupa-se também com aspectos relacionados à aprendizagem.

Existem estudos no programa como o de Pivetta (2016), Saito (2016), Quevedo (2013) e Busarello (2011) que estão relacionados aos Objetos de Aprendizagem sobre PCO e ainda ao Ambiente Virtual Bilíngue: MooBi. O trabalho de Pivetta (2016) propôs um *framework* para

promover a interação e a criação de valores em Comunidades de Prática no ambiente MooBi. Saito (2016) propôs um *framework* para apoiar o desenvolvimento de neologismos terminológicos em Libras em ambientes de Comunidades de Prática Virtuais também utilizando o ambiente MooBi. Quevedo (2013) realiza o desenvolvimento dos OAs de PCO com a narrativa conto e tem como objetivo propor recomendações para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem inclusivos e compartilhamento de conhecimento. O estudo de Quevedo (2013) realiza o desenvolvimento dos OAs no formato de histórias em quadrinho a respeito do tema PCO e estabelece diretrizes para a construção de narrativas em Histórias em Quadrinhos que favoreçam o aprendizado de pessoas com surdez e deficiência auditiva.

Tabela 1 - Artigos relacionados aos OAs e ao MooBi.

Tese/Dissertação	Autores	Data	Objetivo
Tese: Criação de Valores em Comunidades de Prática: Um Framework para um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Bilíngue.	PIVETTA, Elisa Maria.	2016	Propor um framework para promover a interação e a criação de valores em Comunidades de Prática em ambiente virtual de ensino e aprendizagem bilíngue.
Tese: Ambientes de Comunidades de Prática Virtuais Como Apoio ao Desenvolvimento de Neologismos Terminológicos em Língua de Sinais.	SAITO, Daniela Satomi.	2016	Propor um framework para apoiar o desenvolvimento de neologismos terminológicos em Libras em ambientes de Comunidades de Prática Virtuais.

Tese: Narrativas Hipermediáticas Para Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo.	QUEVEDO, Silvia Regina Pochmann de.	2013	Propor recomendações para o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem inclusivos e compartilhamento de conhecimento.
Dissertação: Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermediáticas.	BUSARELL O, Raul Inácio	2011	Estabelecer diretrizes para a construção de narrativas em Histórias em Quadrinhos que favoreçam o aprendizado de pessoas com surdez e deficiência auditiva.

Fonte: O autor.

Sendo assim, este trabalho busca contribuir com aspectos que ainda não foram investigados por estes trabalhos, buscando preencher algumas lacunas dentro do contexto abordado. Ainda aliado à Gestão do Conhecimento e Engenharia do Conhecimento criam elos para planejamento do curso e implementação dos Objetos de Aprendizagem utilizados.

1.6 ESCOPO DO TRABALHO

Esta pesquisa está relacionada ao projeto “Educação Inclusiva: Ambiente *Web* acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica”, que tem por objetivo a disponibilização de um Ambiente Virtual de Ensino Aprendizagem que proporcione a realização de cursos a distância sobre o conteúdo de Representação Gráfica, e ainda

constitua características de acessibilidade. Este projeto foi desenvolvido pelo programa de pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, sendo objeto de estudo para autores como Quevedo (2013) e Busarello (2011) por meio da elaboração dos OA Acessíveis. Ainda com relação ao ambiente virtual MooBi, estudos foram realizados pelas autoras Pivetta (2016) e Saito (2016). Esta pesquisa está inserida no contexto da Educação a Distância, tendo como foco a aprendizagem do conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal de alunos surdos e ouvintes em um ambiente virtual.

Neste sentido este trabalho se restringe ao uso e avaliação dos Objetos de Aprendizagem Acessíveis na plataforma MooBi por meio do desenvolvimento de um curso. Com relação ao conteúdo do curso, será o testado somente o de Projeção Cilíndrica Ortogonal, previamente desenvolvido.

1.7 METODOLOGIA

O presente trabalho enquadra-se no paradigma funcionalista de Morgan (1980). De acordo com Marconi e Lakatos (2009), o método funcionalista considera a sociedade por um lado, como uma estrutura complexa de indivíduos ou grupos os quais interagem socialmente, por outro lado considera como um sistema de instituições correlacionadas entre si, agindo e reagindo uma em relação à outra. Os dois enfoques conceituam a sociedade como um “todo em funcionamento, um sistema em operação”. Para Gil (2010) este paradigma aponta que toda atividade social e cultural desempenha funções ou é funcional.

Esta pesquisa possui uma abordagem qualitativa. O método qualitativo em uma investigação busca proporcionar um debate amplo entre todas as fontes de dados, permitindo que todos os aspectos do fenômeno que está sendo observado sejam considerados para a criação da convicção do pesquisador. É também uma característica marcante do método qualitativo a flexibilidade verificada na coleta dos dados, permitindo que as técnicas mais adequadas sejam selecionadas para a observação em pauta (DE SOUZA MARTINS, 2004).

Trata-se de uma pesquisa aplicada do tipo exploratória. Segundo Gil (2010), a pesquisa exploratória envolve uma pesquisa bibliográfica, entrevistas com pessoas que estão envolvidas no problema pesquisado e análise dos exemplos que levam a uma melhor compreensão.

Este trabalho segue os procedimentos da pesquisa de levantamento, que segundo Da Fonseca (2002) é o tipo de pesquisa

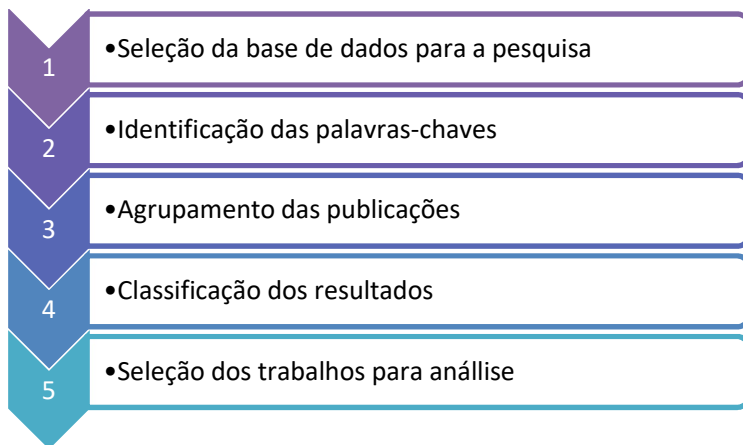
utilizado em estudos exploratórios e descritivos. O levantamento pode ser tanto de uma amostra quanto de uma população. Dentre as vantagens da pesquisa baseada em levantamento é o fato de obtermos o conhecimento mais aproximado da realidade, quanto da obtenção de dados agrupados, possibilitando uma maior riqueza na análise estatística.

Para verificar o estado da arte referente ao tema de Projeção Cilíndrica Ortogonal, Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem e alunos surdos realizou-se uma revisão sistemática da literatura, onde as etapas estão descritas a seguir. Para a realização desta pesquisa o diagnóstico do perfil dos estudantes será feito através de formulário com questões abertas. A realização do experimento será por meio da leitura dos OAs e atividades sobre o tema e ainda o levantamento das fragilidades ou potencialidades relacionadas aos Objetos de Aprendizagem Acessíveis realizado por meio de grupo focal. Esta técnica utiliza a interação grupal para produzir dados e *insights* que seriam dificilmente conseguidos fora do grupo, levando em conta o processo do grupo, tomados como maior do que a soma das opiniões, sentimentos e pontos de vista individuais em jogo, onde o pesquisador tem a possibilidade de ouvir vários sujeitos (KIND, 2004).

1.7.1 Revisão da Literatura

A pesquisa relacionada a revisão da literatura ocorreu em maio de 2016, buscando encontrar trabalhos relacionados às pessoas surdas, Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem e ainda o ensino da Geometria. Deste modo foi realizada uma revisão sistemática da literatura, seguindo os passos das autoras Crossan e Apaydin (2010). De acordo com autoras, este tipo de revisão utiliza um algoritmo explícito para a realização da pesquisa e faz uma análise crítica dos trabalhos selecionados. Os trabalhos encontrados por meio desta revisão serão abordados nos tópicos: “Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem para surdos” e ainda “Geometria e surdez”. A Figura 1 apresenta os passos sugeridos pelas autoras.

Figura 1 - Etapas para a revisão sistemática da literatura.



Fonte: Crossan e Apaydin, 2010.

1) Seleção da base de dados para a pesquisa

A *Scopus* foi a base de dados selecionada, em que o acesso se deu via *Virtual Private Network* (VPN), fornecido pela Universidade Federal de Santa Catarina. Esta base de dados foi escolhida por ser multidisciplinar e ainda por sua relevância científica. Freire (2010) aponta como sendo uma fonte relevante de pesquisa, pois constitui o maior banco de resumo e referências bibliográficas de trabalhos científicos, revisados de modo criterioso por pares.

2) Identificação das palavras-chaves

A busca com o termo *Projeção Cilíndrica Ortogonal*, sendo em inglês “*Orthogonal Cylindrical Projection*,” retornou apenas 1 artigo na base de dados. Indicando ser uma área de conhecimento com poucos estudos científicos. Por este motivo o campo de busca foi ampliado utilizando-se o termo *Geometria*. Com relação à palavra “*Virtual Environment for Teaching and Learning*” para *Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem* também houve poucos resultados encontrados, sendo assim o termo utilizado foi “*Virtual Learning Environments*”.

Portanto para a verificação de estudos relacionados ao tema de *Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem*, surdos e

Geometria adotaram-se as seguintes palavras-chaves: “*virtual learning environments*”, “*deaf**” e “*geometry*”.

3) Agrupamento das publicações

Para a pesquisa na base *Scopus* não houve restrição com relação à data e nem ao tipo de documento, buscando assim alcançar o maior número possível de trabalhos. Além disso, a busca foi dividida em 2 grupos:

Grupo 1: Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem e Surdos.

A busca ocorreu com as palavras-chaves *virtual learning environments* e *deaf**, trazendo um total de 12 trabalhos.

Grupo 2: Surdos e Geometria.

As palavras-chaves utilizadas foram *deaf** e *geometry*, sendo que a busca foi realizada nos títulos, palavras-chaves e *abstracts*. Foram encontrados 55 trabalhos.

4) Classificação dos resultados

Para a esta etapa da revisão sistemática foi realizada a leitura dos *abstracts* dos trabalhos encontrados, sendo selecionados aqueles mais pertinentes ao tema, resultando a partir desta leitura em 6 do Grupo 1 e 8 do Grupo 2.

5) Seleção dos trabalhos

A partir da leitura completa dos artigos chegou-se em 10 trabalhos. A seguir está apresentado o portfólio da pesquisa sistemática ordenado pelo critério de relevância de acordo com cada grupo. São apresentados os artigos do primeiro grupo, seguido do segundo grupo como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Artigos selecionados na revisão sistemática.

Artigo	Autores	Data
Test virtual learning environments for teaching network for the deaf [Teste de ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino de redes de computadores para surdos]	De Lima Medeiros, S.F, Paduam, T.C., Pansanato, L.T.E., (...), L'Erario, A., Barreto, F.	2014

Deaf and accessibility: Analysis of a virtual learning environment [Surdos e acessibilidade: Análise de um ambiente virtual de ensino e aprendizagem]	Pivetta, E.M., Saito, D.S., Ulbricht, V.R.	2014
An enhanced e-learning environment for Deaf/HOH pupils	Nasr, M.M.	2010
An immersive virtual environment for learning sign language mathematics	Adamo-Villani, N., Carpenter, E., Arns, L.	2006
The negotiation of signs in Brazilian sign language as a possibility for the teaching and learning of geometry [A Negociação de Sinais em Libras como Possibilidade de Ensino e de Aprendizagem de Geometria]	De Sales, E.R., Penteadó, M.G., Moura, A.Q.	2015
The uses of Multiplane by deaf students and the development of geometric thinking [O uso do Multiplano por alunos surdos e o desenvolvimento do pensamento geométrico]	Arnoldo Jr., H., Ramos, M.G., Thoma, A.S.	2013
Deaf students and comic hypermedia: Proposal of accessible learning object	Busarello, R.I., Ulbricht, V.R., Biegging, P., Villarouco, V.	2013
The math gap: A description of the mathematics performance of preschool-aged deaf/hard-of-hearing children	Pagliaro, C.M., Kritzer, K.L.	2013
Spatial and numerical abilities without a complete natural language	Hyde, D.C., Winkler-Rhoades, N., Lee, S.-A., (...), Shapiro, K.A., Spelke, E.S.	2011
Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching	Lang, H., Pagliaro, C.	2007

Fonte: O autor.

Além da revisão sistemática da literatura também utilizou-se estudos do programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento na área de Mídia e Conhecimento e ainda de outros programas relacionados à surdez e a Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem que serão abordados ao longo do estudo. A Tabela 3 apresenta as teses e dissertações selecionadas na revisão tradicional ordenados por data.

Tabela 3 - Estudos selecionados na revisão tradicional.

Tese/Dissertação	Autores	Data
Tese: Criação de Valores em Comunidades de Prática: Um Framework para um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem Bilíngue.	PIVETTA, Elisa Maria.	2016
Tese: Ambientes de Comunidades de Prática Virtuais Como Apoio ao Desenvolvimento de Neologismos Terminológicos em Língua de Sinais.	SAITO, Daniela Satomi.	2016
Tese: Visualização do Conhecimento por Meio de Narrativas Infográficas na Web Voltadas para Surdos em Comunidades de Prática.	LAPOLLI, Mariana	2014
Tese: Narrativas Hipermediáticas Para Ambiente Virtual de Aprendizagem Inclusivo.	QUEVEDO, Silvia Regina Pochmann de.	2013
Dissertação: Uma Contribuição aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) Suportados pela Teoria da Cognição Situada (TCS) para Pessoas com Deficiência Auditiva.	SCHNEIDER, Elton Ivan	2012
Dissertação: Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermediáticas.	BUSARELLO, Raul Inácio	2011
Tese: O Ensino da Geometria Descritiva para Alunos Surdos Apoiado em um Ambiente Hipermedia de Aprendizagem - VISUAL GD -	VIEIRA, Josiane Wanderlinde	2005

Fonte: O autor.

1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

A dissertação está dividida em oito capítulos:

- ✓ Capítulo 1: composto pela introdução, onde é apresentado o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa, o escopo, adesão ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento e a metodologia da pesquisa.
- ✓ Capítulo 2: aborda aspectos relacionados à surdez, à língua de sinais e à aprendizagem de alunos com surdez.
- ✓ Capítulo 3: apresenta o cenário da Educação a Distância no Brasil, acessibilidade em AVEA para surdos em especial no *Moodle* e ainda sobre o ambiente virtual MooBi.
- ✓ Capítulo 4: aborda sobre o ensino da Geometria para alunos surdos, conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal e os Objetos de Aprendizagem voltados ao ensino do conceito de PCO.
- ✓ Capítulo 5: relata sobre a Teoria da Cognição Situada.
- ✓ Capítulo 6: apresenta as etapas da pesquisa, a criação do curso, assim como a técnica e instrumento utilizado, a caracterização relatando sobre as intuições e os participantes da pesquisa.
- ✓ Capítulo 7: mostra os resultados da pesquisa relacionados aos Objetos de Aprendizagem com o tema de Projeção Cilíndrica Ortogonal e ao ambiente virtual.
- ✓ Capítulo 8: relata as conclusões e trabalhos futuros.

2 APRENDIZAGEM DO SURDO

Este capítulo apresenta aspectos importantes relacionados às pessoas surdas. Inicialmente aborda-se sobre a surdez, trazendo sua definição do ponto de vista clínico, assim como dados estatísticos das principais deficiências no Brasil. Em um segundo momento é discutido sobre a linguagem e em especial a língua de sinais, destacando a importância desta língua para o desenvolvimento da pessoa com surdez. O terceiro tópico apresenta características sobre a cognição e as formas de aprendizagem do sujeito surdo e ainda sobre o Atendimento Educacional Especializado (AEE).

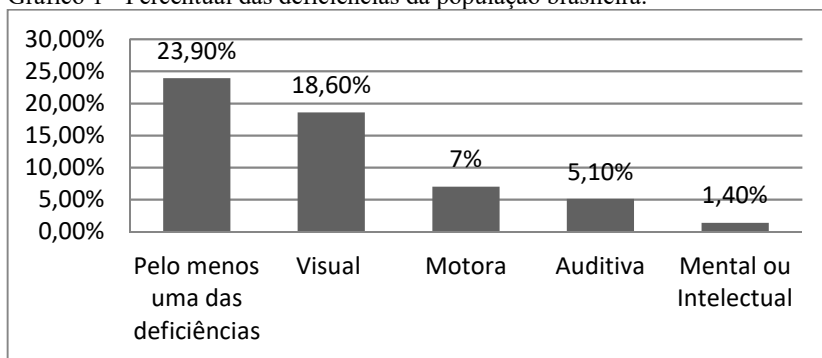
2.1 A SURDEZ

A lei nº 5.296/04 apresenta a definição de Deficiência Auditiva como sendo a perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais. A perda auditiva possui algumas classificações de acordo com o grau da perda, onde leve se for até de quarenta decibéis, moderado se for entre quarenta e setenta decibéis, severo se estiver entre setenta e noventa decibéis, e ainda profundo se a perda for acima de noventa decibéis (RINALDI, 1997).

A deficiência auditiva e a surdez apresentam características distintas, pois a primeira apresenta uma perda auditiva de grau leve ou moderado, ocasionando uma diminuição da capacidade de perceber o som, já a segunda apresenta uma perda auditiva de grau severo ou profundo, levando a incapacidade de perceber o som. No entanto tanto a deficiência auditiva quanto a surdez são ocasionadas por uma alteração nas estruturas da orelha. A audição é fundamental para a aquisição da linguagem falada e sua deficiência pode ocasionar dificuldades referentes a comunicação, podendo assim prejudicar suas relações sociais (DE DEUS, 2012).

Dados coletados pelo IBGE e apresentados pela Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com deficiência apontam que 23,9% da população brasileira possuem pelo menos uma das seguintes deficiências: visual, auditiva, motora, mental ou intelectual. O gráfico a seguir mostra o percentual relacionado a cada uma das deficiências, sendo que a auditiva corresponde a 5,10% da população (BRASIL, 2012).

Gráfico 1 - Percentual das deficiências da população brasileira.



Fonte: Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com deficiência, 2012 (Adaptado pelo autor).

Para garantir e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais das pessoas com deficiência, foi criada a Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) visando a inclusão social e cidadania para essas pessoas. Esta lei prevê que toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação (BRASIL, 2015).

Em relação ao deficiente auditivo, este geralmente se comunica através da fala e o surdo por meio da Língua Brasileira de Sinais (Libras). A Língua de Sinais é uma linguagem visual espacial que utiliza as configurações de mãos, movimentos, expressões faciais e movimentos de corpo como forma de comunicação. A lei nº 10.436 de 24 de abril de 2002 regulamentada pelo Decreto nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 que trata da formação de profissionais para atuar na educação das pessoas com surdez, dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais como uma língua usada pela Comunidade surda Brasileira. A Libras é reconhecida por esta lei como meio legal de comunicação e expressão incluindo outros recursos de expressão a ela associados. Também coloca que a Libras não poderá substituir a modalidade escrita da língua portuguesa. Importante destacar que não existe uma língua de sinais universal, pois assim como a linguagem falada ocorrem variações de sinais e existência de dialetos (BRASIL, 2002).

O decreto nº 5.626 também contribuiu para a estruturação de propostas educacionais do Bilinguismo, pois prevê a organização de

turmas constituídas por alunos surdos e ouvintes, utilizando no mesmo ambiente escolar a Libras e a Língua Portuguesa. Ficou definido que para os alunos surdos a Libras seria a primeira língua e como segunda seria a Língua Portuguesa na modalidade escrita (BRASIL 2005). Para Damázio (2007) o Bilinguismo visa capacitar a pessoa surda para a utilização tanto da língua de sinais quanto a língua usada pelos ouvintes, seja no ambiente escolar ou na vida social. Segundo Quadros e Schmiedt (2006) a aprendizagem da língua de sinais é uma das formas de garantir a aquisição da leitura e escrita da língua portuguesa pelo indivíduo surdo.

A partir da década de 1980 as contribuições de Vygotsky relacionadas ao pensamento e a linguagem permitiram que novas discussões sobre este tema fossem realizadas. A linguagem começa a ser entendida como instância de significação, sendo considerada importante a utilização de signos, independente do meio usado. Sendo assim, as experiências de linguagem das pessoas surdas devem ser consideradas como instâncias de significação e dependentes das relações culturais e sociais (GÓES, 1999 apud BISOL; SPERB, 2010). O surdo que possui maior desenvolvimento em sua linguagem consegue melhor se relacionar com as pessoas socialmente, com os acontecimentos do cotidiano e com o mundo.

A criança com surdez aprende sua linguagem ao relacionar os fatos vivenciados com a verbalização ou a partir dos sinais observados em outra pessoa, ou ainda relacionar a fala realizada por outra pessoa com suas próprias ações. Também é importante que a criança surda apresente seus pensamentos e experiências, seja de forma escrita ou por meio de sinais (HONORA; FRIZANCO, 2009).

Segundo Castro e Pedrosa (2005) a surdez dificulta a aquisição normal da linguagem oral, pois impede a percepção de fonemas, intensidade da voz, palavras e discriminação de sons, fazendo com que aspectos cognitivos sejam prejudicados e deste modo levando a uma dificuldade de contextualização e abstração necessária à aprendizagem.

Em decorrência da perda da audição e, além disso, do modo como se estruturam as propostas educacionais, as pessoas surdas enfrentam diversos obstáculos para participar da educação escolar. Esses alunos podem ser prejudicados pela falta de estímulos que devem ser realizados a fim de desenvolver seu potencial cognitivo, resultando em consideráveis perdas para a sua aprendizagem (DAMÁZIO, 2007). O contexto educacional muito embora tenha uma política pautada na inclusão de todos ainda existem fatores que levam a exclusão. Castro e Pedrosa (2005, p. 4) colaboram neste sentido afirmando que

(...) as escolas ainda valem-se de práticas consideradas tradicionais, desconsiderando o aluno como ser em desenvolvimento, com vivências, habilidades e especificidades cognitivas próprias. Tais práticas determinam que o aluno seja quem deve se adaptar à escola, conquistando sua oportunidade de estar na sala de aula, tendo que provar sua capacidade em acompanhar as atividades propostas. Nesse caso, parecer que o caminho mais certo para o aluno seja a exclusão do espaço escolar. O atual movimento da educação inclusiva pressupõe ser a escola quem deva se adaptar ao aluno, comprometendo-se a educar todas as crianças, independentemente de sua origem social, étnica, linguística, etc.

A inclusão da criança com deficiência auditiva/surdez na sala de aula regular requer uma boa preparação tanto do aluno quanto da escola, para que ambos se sintam capacitados a participar dessa inclusão. A educação inclusiva de alunos com surdez na escola regular, parte do reconhecimento e valorização da diversidade como fator de enriquecimento do processo educacional, provocando deste modo mudanças na escola e na formação docente e propõe uma reestruturação da educação a fim de beneficiar todos os alunos. A abordagem da educação inclusiva busca atender as necessidades de aprendizagem desses educandos, melhorar a qualidade do ensino, atuar como impulsionadora das mudanças nas práticas educacionais nas escolas e desafiar os professores a desenvolverem novas metodologias de ensino (DE DEUS, 2012). Sendo assim, a surdez não pode ser considerada como uma barreira e sim como um desafio a ser superado, e para isso todos os envolvidos devem estar engajados nesse processo.

Saito (2016) salienta para a importância de se colocar no lugar no outro, reconhecendo as individualidades e valorizando as diferenças. Também é necessário aproximar-se da comunidade surda, estudar e reconhecer as manifestações da cultura do povo surdo e sua identidade.

2.2 LÍNGUA DE SINAIS

A linguagem se constitui fundamental na comunicação entre as pessoas, pois a partir dela o indivíduo expressa seus pensamentos, ideias e sentimentos, além disso, não existe um único tipo de linguagem, sendo possível estabelecer uma comunicação por meio de sinais, símbolos, sons, gestos, entre outros meios.

A linguagem desempenha um papel importante no desenvolvimento humano, pois logo no início da vida as crianças já desenvolvem sua linguagem através de sons, expressões faciais e gestos (ARAÚJO; SILVA; SOUSA, 2006). Sendo assim, devido à necessidade de interação entre as pessoas, com o objetivo de sobrevivência e trabalho a linguagem começou a se desenvolver (QUADROS, 2009). Neste sentido, Oliveira (1997, p. 45) afirma que

Para agir coletivamente e de formas cada vez mais sofisticada, o grupo humano teve de criar um sistema de comunicação que permitisse troca de informações específicas, e ação no mundo com base em significados compartilhados pelos vários indivíduos empenhados no projeto coletivo.

A comunicação por meio da fala se apresenta como uma das mais utilizadas na sociedade, entretanto as pessoas no intuito de atender suas necessidades aprimoram as formas de linguagem, utilizando assim outras maneiras para interagir socialmente. Neste contexto os indivíduos surdos careceram desenvolver um sistema de linguagem baseado em suas limitações e deste modo através de sinais e expressões faciais se comunicar.

Perozo, Falcão e Uriarte (2007) compreendem que a comunicação das pessoas com surdez deve acontecer em sua linguagem natural, levando em consideração as concepções e interpretações de suas experiências, e assim desenvolvendo o seu potencial cognitivo. Portanto, se torna fundamental haver um ambiente estimulante no sentido de promover o desenvolvimento da linguagem e da cognição do sujeito surdo. Para a criança com surdez isso se faz ainda mais necessário, pois quanto mais precoce for o contato com a sua linguagem maior será a sua

evolução e conseqüentemente seu aprendizado. Com relação à criança surda Goldfeld (1997, p. 53) afirma que

“(...) os problemas comunicativos e cognitivos da criança surda não tem origem na criança e sim no meio social em que ela está inserida que frequentemente não é adequado, ou seja, não utiliza uma língua que esta criança tenha condições de adquirir de forma espontânea, a língua de sinais”.

Vygotsky (1998) também atenta neste sentido, de que o problema da cognição no surdo encontra-se justamente nas condições de acesso a língua, necessitando organizar sua interação verbal por meio de uma comunicação alternativa, como por exemplo, a língua de sinais. Fernandes (2005) alerta para a importância de propiciar a pessoa surda o contato a uma língua o mais cedo possível, obedecendo às fases naturais de sua aquisição, sendo que privá-la deste direito é desrespeitá-la em sua integridade.

A língua representa o vocabulário de um idioma. Em um estudo realizado por William C. Stokoe em 1960, citado por Menezes et al. (2009), ficou comprovado que a língua de sinais muito se parece com a língua falada, pelo fato de apresentar uma sintaxe e gramática independentes. Assim como a língua oral se desenvolveu de forma natural a língua de sinais também se constituiu pela necessidade de comunicação das pessoas com surdez, se tornando natural para essas comunidades. De acordo com Menezes et al. (2009, p. 20)

[...] a língua de sinais e a falada compartilham propriedades abstratas, mas diferem radicalmente em sua forma externa. As línguas faladas são codificadas em mudanças acústico-temporais, variações do som no tempo. As línguas de sinais, contudo, baseiam-se em mudanças visuoespaciais, para assinalar contrastes linguísticos.

Com a evolução das filosofias educacionais para surdos houve mudanças significativas na educação desses indivíduos, sendo que

atualmente existe uma maior tendência em considerar a língua de sinais como primeira língua, existindo a preocupação de respeitar a autonomia desta língua, e ainda promover estratégias educacionais adequadas à educação das pessoas surdas.

Segundo Cabral (2002) em 1880 a aprendizagem da língua oral passou a ser prioridade em toda a educação, assim os surdos foram proibidos de utilizar gestos para se comunicar. Entretanto a partir da realização do Congresso Mundial em *San Laus* no século XX, foi que a língua de sinais voltou a ser considerada como primeira língua. No Brasil em 1980 pesquisas da professora Lucinda Ferreira Brito e Eulália Fernandes sobre Língua Brasileira de Sinais e educação de surdos respectivamente, promoveram a difusão do Bilinguismo. Ainda no final de 1990 foi que a Libras se tornou direito da pessoa surda, adquirindo maior visibilidade perante a sociedade. A educação bilíngue além de respeitar a cultura surda ainda proporciona a interação entre surdos e ouvintes.

Quadros (2009) define a Língua Brasileira de Sinais como sendo uma língua visual espacial articulada por meio das mãos, do corpo e das expressões faciais, sendo uma língua natural da comunidade surda brasileira. Ainda de acordo com o autor, a língua de sinais possui uma riqueza de expressividade diferente da língua falada. Neste sentido, Fernandes (2003) considera que

As línguas de sinais são sistemas abstratos de regras gramaticais, naturais das comunidades de indivíduos surdos que as utilizam. Como todas as línguas oral-auditivas, não são universais, isto é, cada comunidade linguística tem a sua. Assim, há uma língua de sinais inglesa, uma americana, uma francesa e várias outras, em vários países, bem como a brasileira (FERNANDES, 2003, p. 39).

No sistema educacional existem algumas dificuldades relacionadas à língua de sinais. Uma delas é o fato de deixar a aprendizagem dos conteúdos curriculares em segundo lugar, e se preocupar basicamente em ensinar a língua de sinais, pois muitas vezes os alunos com surdez possuem um vocabulário limitado com relação a sua linguagem. Outro problema está na tradução, pelo fato de existirem

palavras específicas dos conteúdos que não possuem sinal em libras. Mesmo com as dificuldades encontradas, cada vez mais tem se preocupado com a educação para alunos surdos, buscando aprimorar as estratégias de ensino a fim de melhorar a formação desses sujeitos, assim como sua inclusão social.

2.3 SURDOS E SUA AQUISIÇÃO DO CONHECIMENTO

No decorrer dos últimos anos pesquisas no campo da educação inclusiva se intensificaram fazendo com que métodos de trabalho fossem desenvolvidos e propostos para a educação de pessoas surdas, buscando diminuir as limitações desses indivíduos na aprendizagem. Além disso, surgiram diversas teorias e estudos sobre o desenvolvimento cognitivo, linguístico e social desses sujeitos.

Segundo Vanzin (2005) a aprendizagem constitui-se como um processo dinâmico, levando a uma mudança no modo de pensar, sentir e agir de uma pessoa. A aquisição do conhecimento não existe somente dentro do ambiente escolar, pois o indivíduo também aprende por meio de situações cotidianas interagindo com o ambiente e outros sujeitos. De acordo com Goldfeld (1997) a linguagem, o diálogo e a cultura são fatores essenciais para o desenvolvimento cognitivo e por este motivo as consequências da surdez perpassam as dificuldades comunicativas, pois os fatores mencionados são os que mais geram um comprometimento nesses sujeitos.

Uma das primeiras barreiras que o aluno surdo encontra no contexto da escola regular é a da linguagem, pois além de dificultar a interação e a comunicação, prejudica também a construção do conhecimento. Goldfeld (1997) destaca que a linguagem influencia diretamente no pensamento, sendo indispensável para o desenvolvimento deste e, portanto é considerada como um fator fundamental para o desenvolvimento cognitivo. Além disso, a elaboração de práticas pedagógicas voltadas às pessoas com surdez de forma adequada ainda se constitui um desafio para os educadores, assim como todos os envolvidos no processo educacional. De acordo com Lacerda (2000) as recentes propostas pedagógicas não tem se mostrado eficientes nas práticas com alunos surdos, pois mesmo depois de anos de escolarização estes alunos ainda apresentam muita dificuldade em atividade de escrita e leitura e ainda falta de domínio nos conteúdos escolares. Sendo assim, muitos alunos podem ser prejudicados pelo fato de não receber estímulos adequados ao seu potencial cognitivo.

Alguns cuidados são importantes quando se tem um aluno surdo em sala de aula. O professor deve levar em consideração o fato do mesmo captar as informações pelo meio visual e que tomando algumas atitudes poderia facilitar a compreensão do conteúdo apresentado. Existem surdos que possuem a capacidade de leitura labial, portanto o fato de o professor falar de frente para a turma contribuiria em sua aprendizagem (VIEIRA, 2005). Ainda nesse sentido, existem algumas especificidades com relação à aprendizagem do sujeito com surdez, como, por exemplo, vocabulário peculiar; dificuldades de compreensão de textos compatíveis com a faixa etária e a etapa de escolarização em que o aluno se encontra; e entraves na comunicação. É essencial que esses alunos adquiram sua linguagem por outra via que não seja a auditiva, para que possam ter um aprendizado apropriado e permitir a formação de conceitos e abstrações necessárias ao seu desenvolvimento cognitivo (CASTRO; PEDROSA, 2005). Ainda neste sentido, o Bilinguismo vem sendo considerado a melhor forma de trabalhar com surdos, pois respeita suas características e busca evitar atrasos na aprendizagem da linguagem.

Devido as diversas dificuldades encontradas por esses sujeito, tanto no processo de escolarização como de comunicação é muito importante que o contato com a língua de sinais seja realizado o quanto antes, evitando ou pelo menos diminuindo esses obstáculos. A falta de acesso à linguagem completa, escrita e gestual, nos primeiros anos de vida do indivíduo surdo, adia o desenvolvimento das categorizações semânticas, sendo que estas desempenham um papel muito importante para a compreensão da leitura por parte da criança surda (ORMEL et al., 2008 apud BUSARELLO, 2011).

Vieira e Araújo (2007) em uma pesquisa apontam que a maior dificuldade dos alunos surdos encontra-se na leitura de textos longos em língua portuguesa, assim como na escrita, pois existe uma falta de vocabulário por parte desses. Ainda, a memorização de palavras para os surdos se torna mais difícil devido ao fato de não se comunicarem oralmente. Isso faz com que conheçam muito mais os sinais do que as palavras. Além disso, existem ainda muitas palavras encontradas em textos sem tradução em Libras. Reitsma (2008) aponta que enfatizar a palavra escrita colabora para a aprendizagem das mesmas aprimorando a leitura e destaca que a utilização de recursos como sinais e imagens auxilia ainda mais nesse processo de aprendizagem. Outra dificuldade encontrada por alunos surdos é a capacidade de relacionar conhecimentos entre diferentes áreas, sendo que este fato se torna mais crítico quando o aluno possui limitações em relação à língua de sinais. Uma justificativa

para isso pode estar ligada ao medo de fracassar nas atividades escolares por parte desses sujeitos ou ainda estar relacionado ao domínio superficial dos intérpretes na tradução dos conteúdos (RICHARDSON; WOODLEY, 2001).

As práticas pedagógicas voltadas para o surdo devem buscar a utilização de recursos visuais e de materiais concretos, além disso, o uso de materiais diversificados de preferência visuais como, jornais, propagandas, noticiários, revistas, filmes com tradução em libras servirá para um melhor entendimento do conteúdo que está sendo abordado. Também é importante que o aluno participe das atividades que acontecem no contra turno da escola para o ensino de Libras e Língua Portuguesa que é realizado pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE). Esta ação tem o apoio da Política Nacional da Educação Especial e visa “identificar, elaborar e organizar recursos pedagógicos e de acessibilidade que eliminem as barreiras para a plena participação dos alunos, considerando suas necessidades específicas” (DAMÁZIO, 2007).

De acordo com De Deus (2012) o AEE para a pessoa com surdez estabelece a compreensão e o reconhecimento do potencial e das capacidades dessa pessoa como ser humano, visando seu desenvolvimento e aprendizagem. Ainda fornece a base conceitual dos conteúdos curriculares abordados em sala de aula, contribuindo para a participação desses alunos e melhor compreensão do que é tratado pelo professor na aula. Ainda sobre o AEE, Damázio (2007, p. 35) coloca que

A organização didática desse espaço de ensino implica o uso de muitas imagens visuais e de todo tipo de referências que possam colaborar para o aprendizado da Língua de Sinais. Os materiais e os recursos para esse fim precisam estar presentes na sala de Atendimento Educacional Especializado e respeitar as necessidades didático-pedagógicas para o ensino da língua.

O Atendimento Educacional Especializado da Língua Portuguesa tem como objetivo desenvolver a competência gramatical ou linguística, bem como textual, para que o surdo seja capaz de gerar sequências linguísticas bem formadas (DAMÁZIO, 2007). A aprendizagem da Língua Portuguesa na forma escrita por esses alunos é

fundamental, devendo atingir todos os níveis de letramento e não só o da alfabetização, pois isso leva a uma maior inclusão desses sujeitos na sociedade.

Como apontado por alguns autores, a linguagem se constitui essencial para o pensamento e consequentemente para o desenvolvimento cognitivo, no entanto além da utilização da língua de sinais, os alunos com surdez precisam de salas de aulas que estimulem e desafiem seus pensamentos e explorem seus potenciais. Estudos realizados por Poker (2001) constataram alguns fatores relacionados aos problemas cognitivos de alunos surdos, apontando para uma deficiência de trocas simbólicas, ou seja, o meio escolar não expõe esses alunos a experiências capazes de exigir deles coordenações mentais cada vez mais elaboradas, e assim desfavorecendo o mecanismo da abstração reflexionante e consequentemente os avanços cognitivos.

Fica claro que o desenvolvimento cognitivo da pessoa surda não está centrado em apenas um aspecto, pois além do fundamental aprendizado da língua de sinais e da língua portuguesa também é preciso estimular suas capacidades e sua inteligência nas diversas áreas do conhecimento. Para Vanzin (2005) as representações mentais são uma forma de compreender uma situação, sendo a partir delas que os indivíduos formam sua visão de mundo. Segundo Poker (2001) as trocas simbólicas provocam a capacidade representativa do sujeito surdo, propiciando o desenvolvimento do conhecimento e do pensamento, em ambientes heterogêneos de aprendizagem.

Compreendendo as limitações e potencialidades de cada indivíduo a escola possui um importante papel no processo de ensino e aprendizagem dessas pessoas, assim como a inclusão das mesmas na sociedade. Embora haja diversas dificuldades relacionadas a aprendizagem e a comunicação desses alunos é possível buscar alternativas para que esses obstáculos sejam amenizados, para isso é necessário o engajamento familiar, escolar e do próprio sujeito.

2.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O Estatuto da Pessoa com Deficiência criado em julho de 2015 visa a inclusão social e a garantia da cidadania, buscando promover em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais para esses sujeitos. Assegura também à pessoa com deficiência uma educação de qualidade sem que haja violência,

negligência e discriminação. Ainda neste sentido, a Lei nº 10.436 de 2002 que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais e o Decreto nº 5.626 de 2005 que regulamenta esta lei, são exemplos de ações políticas que buscam assegurar às pessoas surdas o direito a cidadania e a educação em sua linguagem natural, garantindo a tradução e interpretação de libras em sala de aula. Deste modo, as escolas devem garantir a inclusão de alunos surdos ou com deficiência auditiva, fornecendo na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental professores bilíngues em escolas e classes de educação bilíngue. Para os alunos do ensino fundamental anos finais e alunos do ensino médio ou educação profissional fornecer professores para as diferentes áreas do conhecimento com a presença de tradutores e intérpretes de Libras em escolas bilíngues ou em escolas comuns da rede regular de ensino.

No entanto, mesmo com a execução dessas medidas, ainda são encontradas diversas barreiras no processo educacional desses indivíduos, fazendo com que sua aprendizagem seja prejudicada. Exemplos como, a realização de práticas pedagógicas voltadas aos alunos ouvintes, onde os professores se julgam não estar preparados e, conseqüentemente, com dificuldades para planejar e desenvolver práticas que incluam esses estudantes, à ausência de estímulos capazes de desenvolver o potencial cognitivo do sujeito com surdez, ou ainda, a falta de domínio da língua de sinais por parte do aluno, devido ao acesso e aprendizado tardio da mesma. Importante destacar que quanto mais precoce for o contato da pessoa surda com a língua de sinais, maiores são as chances desse sujeito se desenvolver, seja cognitivamente ou socialmente.

Outro aspecto importante com relação à educação do aluno surdo são os recursos que devem ser usados no processo de ensino a fim de proporcionar uma melhor aprendizagem a esses sujeitos. Sendo assim, é indicada a utilização de recursos visuais, já que as pessoas com surdez apoiam-se na visão como forma de superar suas limitações em decorrências da perda auditiva. Neste sentido, o professor deve buscar compreender as dificuldades de aprendizagem desses alunos, aprimorando deste modo suas práticas educacionais. No entanto, não só em sala de aula, mas também em todo o ambiente escolar deve haver práticas de inclusão, promovendo assim a convivência entre surdos e ouvintes e permitindo que essas pessoas não sejam excluídas.

3 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Este capítulo abordará primeiramente sobre a Educação a Distância no Brasil, apresentando algumas vantagens desta modalidade de ensino, assim como o seu crescimento nos últimos anos. Além disso, será apresentado alguns fatos que marcaram a educação a distância no Brasil, contribuíram para o seu crescimento, e ainda alguns desafios e fatores presentes neste tipo de educação que devem ser discutidos. No segundo momento será abordado a respeito dos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem no contexto do usuário surdo, sendo destacado aspectos importantes sobre acessibilidade nestes ambientes, principalmente em relação às necessidades desses sujeitos. E por fim, será apresentado sobre o Ambiente Virtual Bílingue denominado MooBi, sendo este desenvolvido baseado na plataforma *Moodle*.

3.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

A Educação a Distância (EAD) possibilitou o acesso à educação em diversos níveis de ensino, incluindo Educação Básica e Superior, assim como cursos abertos, promovendo deste modo mais oportunidades aos indivíduos excluídos do processo educacional e formação profissional. Esta modalidade de educação é desenvolvida através do uso das TICs, sendo que professores e alunos encontram-se separados fisicamente no tempo e espaço.

O advento das TICs e a popularização da internet na década de 1990 instauraram novas maneiras de pensar e conviver, que acarretaram mudanças em diversos setores. No âmbito educacional, possibilitou o desenvolvimento da EaD, que pode ser vista como uma aplicação em todo o mundo para indivíduos com diferentes condições e expectativas (LAPOLLI, 2014, p. 48).

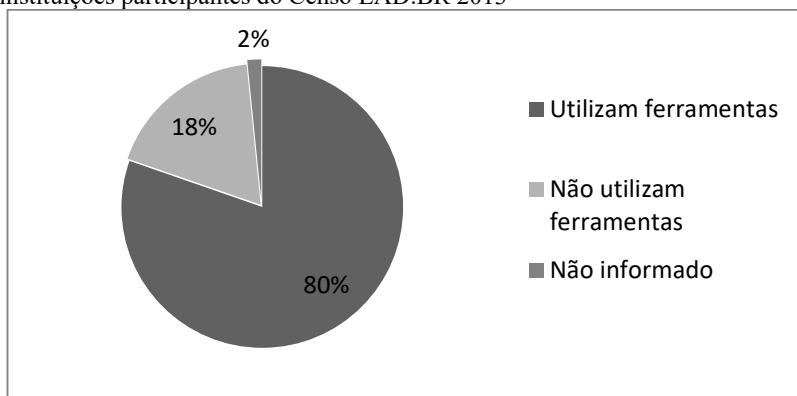
Para Litwin (2001) esta forma de ensino serviu para implementar os mais diversos projetos educacionais, tais como: cursos profissionalizantes, divulgação científica, campanhas de alfabetização e também estudos formais em todos os níveis e campos do sistema educacional. Segundo Alves (2011) a Educação a Distância pode ser

considerada a mais democrática das modalidades de educação, pois se utilizando das TICs transpõe obstáculos à conquista do conhecimento. Ainda de acordo com o autor, a EAD vem colaborando para a ampliação da democratização do ensino e na aquisição dos mais variados conhecimentos, principalmente por ser uma ferramenta capaz de atender várias pessoas simultaneamente e chegar a indivíduos que estão distantes dos locais onde ocorrem as aulas ou ainda que não podem estudar em horários pré-estabelecidos.

De acordo com os dados do Censo EAD 2015 a educação a distância está presente em todo o país, nas capitais e nas regiões interioranas, com instituições de todas as regiões e estados do país. Além disso, a quantidade de instituições aumentou, principalmente entre as instituições privadas com fins lucrativos, aumentando 98,28% em relação a 2014. A pesquisa também contabilizou 5.048.912 alunos matriculados nesta modalidade de ensino, sendo 1.108.021 em cursos regulamentados totalmente a distância e semipresenciais, e 3.940.891 em cursos livres corporativos ou não corporativos. São 1.180.296 alunos registrados a mais do que em 2014 (BRASIL, 2016).

De acordo com Martins et al. (2002), a Educação a Distância constitui um recurso muito importante no atendimento de grandes contingentes de alunos, ocorrendo de forma mais efetiva que outras modalidades. De acordo com o autor, isso é possibilitado pelas novas Tecnologias de Informação e Comunicação que abrem novas possibilidades para os processos de ensino-aprendizagem a distância. Ainda neste sentido, novas abordagens têm surgido devido a crescente utilização de multimídias e ferramentas de interação a distância no processo de produção de cursos, que permitem a interação e a colaboração entre pessoas distantes geograficamente ou inseridas em contextos diferenciados. A pesquisa do Censo EAD 2013 (2014) aponta que das 309 instituições participantes, 80% utilizam ferramentas virtuais nos cursos oferecidos, 18% não utilizam e 2% correspondem as instituições não informadas. Os dados estão apresentados a seguir. Este Censo apresenta dados em que os demais não apresentam, como por exemplo, a utilização das ferramentas virtuais oferecidas nas instituições.

Gráfico 2 - Utilização de ferramentas virtuais nos cursos oferecidos pelas instituições participantes do Censo EAD.BR 2013



Fonte: Censo EAD.BR 2013, 2014.

O decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005 define oficialmente o conceito de Educação a Distância no Brasil caracterizando a mesma como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos. Também aponta para alguns requisitos que devem ser cumpridos pelas instituições, como: projetos pedagógicos para os cursos e programas que serão ofertados na modalidade a distância; corpo docente com as qualificações exigidas na legislação em vigor e, preferencialmente, com formação para o trabalho com educação a distância; e descrição detalhada dos serviços de suporte e infraestrutura adequados à realização do projeto pedagógico (BRASIL, 2005).

Na história da Educação a Distância do Brasil alguns fatos foram essenciais para a difusão desta forma de ensino. O primeiro acontecimento registrado de EAD foi em 1904, com um anúncio no Jornal do Brasil oferecendo profissionalização por correspondência para datilógrafo. Importante destacar que foi a partir da década de 1990 que a maior parte das Instituições de Ensino Superior brasileiras se mobilizaram para a Educação a Distância com o uso de novas Tecnologias de Informação e Comunicação. Ainda, em 1991 surgiu o programa “Jornal da Educação – Edição do Professor”, voltado para a formação continuada e aperfeiçoamento de professores, principalmente do Ensino Fundamental e alunos dos cursos de magistério, onde em 1995 com o

nome “Um salto para o Futuro”, foi incorporado à TV Escola, beneficiando muitos docentes de todo o país. Outro fato importante foi a criação em 2005 da Universidade Aberta do Brasil, uma parceria entre o MEC, estados e municípios, com a realização de pesquisas, programas de educação superior a distância e a integração de cursos (MAIA; MATTAR, 2007; MARCONCIN, 2010; RODRIGUES, 2010; SANTOS, 2010 apud ALVES, 2011). Em 2006 entra em vigor o Decreto n° 5.773 de 2006, tratando sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino, incluindo os da modalidade a distância (BRASIL, 2006). A partir de alguns exemplos é possível perceber a importância da Educação a Distância e como esta foi se consolidando ao longo do tempo, sendo que a criação de leis e decretos permitiu estabelecer normas para esta modalidade e assim obter a qualidade de ensino necessária para a apresentação de diplomas equivalentes aos de cursos presenciais.

Apesar da evolução desta modalidade de ensino ainda existem alguns desafios a serem superados, como por exemplo, o abandono dos estudos, representando um dos principais problemas da EAD. De acordo com o Censo EAD 2014 (2015) a evasão é apontada por grande parte das instituições como um dos maiores obstáculos enfrentados nos diferentes tipos de cursos EAD, sendo a falta de tempo para estudar ou participar do curso o principal motivo para evasão nas diferentes modalidades de EAD pesquisadas. A pesquisa ainda aponta que na maioria dos casos a evasão identificada se concentra na faixa de até 25%.

Além da falta de tempo existem outros problemas que podem levar a evasão, sendo que as consequências deste fenômeno afetam tanto aos docentes quanto os alunos, pois, consiste em um potente indicador de ineficiência institucional e para o aluno a frustração de expectativas relacionadas à aprendizagem (MERCADO, 2007).

As frustrações dos alunos e tutores na EAD podem estar motivadas por vários fatores: ausência de ajuda ou de resposta imediata por parte de tutores ou colegas, instruções ambíguas no curso, problemas técnicos, inadequação do modelo pedagógico aos estilos cognitivos e características pessoais dos estudantes e dificuldades relacionadas com aspectos da situação vital dos alunos

(aspectos sociais, familiares e pessoais)
(MERCADO, 2007, p. 2)

Além desses fatores, também é importante considerar o perfil dos estudantes, pois para estudar a distância é necessário contemplar capacidades de autoestudo, organização e motivação, assim como um domínio acessível das habilidades para utilizar os recursos das TICs, incluindo as plataformas *e-learning*². Portanto, para obter um bom resultado na EAD é necessário programas bem definidos, material didático adequado, professores capacitados e comprometidos, assim como meios apropriados para facilitar a interatividade, respeitando a realidade dos alunos a serem atendidos (MERCADO, 2007).

3.2 AMBIENTES VIRTUAIS DE ENSINO E APRENDIZAGEM PARA SURDOS

Os Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem (AVEAs) também conhecidos como Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) possuem como objetivo comum, o compartilhamento do conhecimento, dando suporte ao processo de ensino-aprendizagem. Na aprendizagem mediada por AVEAs, os conteúdos podem ser acessados de forma síncrona, onde a comunicação é simultânea ou assíncrona, em que a comunicação não é simultânea. No primeiro caso a comunicação pode ocorrer por meio de *chats* e videoconferências, por exemplo, enquanto que a comunicação assíncrona pode ser realizada por meio de fóruns, *e-mails*, entre outros. A procura por cursos a distância fez com que os ambientes virtuais fossem utilizados também como ferramenta de apoio aos cursos presenciais (IAHN, BENTES, 2011).

De acordo com Pivetta, Saito, Ulbricht (2014) a Educação a Distância possui potencial para ampliar o acesso à educação, constituindo-se como cenário para a efetivação da inclusão, pois utiliza a *internet* como canal de propagação, minimizando barreiras de acesso,

² O termo “e-learning” vem de “eletronic learning” (aprendizado eletrônico) e é uma modalidade de ensino a distância oferecido totalmente pelo computador. Como a informação é disponibilizada na internet, podendo ser acessada a qualquer hora e de qualquer lugar do mundo, definir e-learning é vê-lo também como um grande propulsor da difusão do conhecimento e da democratização do saber (http://sitiens.uefs.br/ead/vitrine/index.php?page=elearning_oquee).

principalmente as geográficas. Lapolli (2014) aponta que mesmo com tantas possibilidades oferecidas pelo contexto digital, a inclusão ainda representa um assunto complexo, sobretudo quando o tema é inclusão de pessoas com deficiência.

Neste sentido, a Educação a Distância por meio dos AVEAs ao tratar das necessidades específicas do público surdo tem se apresentado incipiente. Este fato se deve em parte pela abordagem superficial em relação à acessibilidade nos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem. Existem dificuldades em promover a inclusão e a integração entre os alunos, possivelmente pelas estratégias de ensino ou mesmo pela padronização dos ambientes adotados. Neste sentido, discussões quanto à acessibilidade dos Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem e as características dos seus usuários são cruciais para a inclusão de pessoas com deficiências nesses ambientes (SAITO; ULBRICHT, 2014).

Corroborando com esta afirmação, Lapolli (2014) ressalta que a acessibilidade na *web* implica no desenvolvimento de AVEAs que, por meio de processos educacionais e tecnologias facilitadoras atendam as demandas de seus usuários. Ainda de acordo com a autora, apesar dos benefícios proporcionados pelas tecnologias na aprendizagem dos surdos, existe ainda a necessidade de aprimoramento da forma de apresentação dos conteúdos de ambientes virtuais voltados para este grupo de pessoas.

Apesar das barreiras existentes, os AVEAs são importantes ferramentas para a aprendizagem e contribuem para a difusão do conhecimento ao grupo de pessoas com deficiências (MACEDO, ULBRICHT, 2008). Contudo, havendo um olhar dirigido à inclusão dessas pessoas, as tecnologias utilizadas para o ensino nesses ambientes virtuais devem atender as recomendações de usabilidade e acessibilidade, pois quanto mais adequados estiverem estes ambientes e seus conteúdos, melhor será a aprendizagem e a interação para esses sujeitos.

De acordo com Macedo e Pereira (2009), um AVEA está baseado na observância de normas de *design* de interface, planejamento da navegação, desenho do *layout* e estruturação. Também devem ser respeitados os critérios de usabilidade oferecendo suporte ao processo ensino-aprendizagem, independentemente das capacidades físicas, sensoriais e cognitivas das pessoas.

Embora existam critérios de usabilidade e de acessibilidade, esses aspectos são raramente levados em consideração no desenvolvimento de ambientes virtuais. Deste modo, alunos com algum tipo de deficiência acabam tendo limitações e dificuldades em utilizar estes sistemas de

aprendizagem. Além de sofrer prejuízos com a aprendizagem, a interação com o professor e com outros alunos também fica prejudicada. Neste sentido, Nasr (2010) afirma ser necessário fornecer mecanismos para diminuir a complexidade de acesso e utilização desses ambientes, permitindo que os usuários com deficiência possam vivenciar situações proporcionadas pelo uso da tecnologia que auxiliem no processo de construção do conhecimento.

Para que a aprendizagem dos surdos ocorra de maneira eficiente, vários critérios devem ser considerados em um AVEA, tais como: fornecer constantes *feedbacks*, permitir flexibilidade de uso, auxiliá-los quanto à ocorrência de erros, dentre outros. Segundo Vieira (2005), os ambientes virtuais voltados às pessoas surdas contribuem para melhores oportunidades de educação e comunicação, pois fornece mecanismos que auxiliam a interação e a aprendizagem, sendo que para entender as necessidades dessas pessoas em um AVEA é necessário entender como ocorre o processo de aprendizagem dos mesmos.

A comunicação dos surdos está relacionada ao uso da língua de sinais, portanto, um dos maiores problemas enfrentados pelos surdos é o acesso à informação, visto que essas informações geralmente estão disponíveis em português, correspondendo a sua segunda língua, pois apesar da dedicação e estudos, a maioria dos surdos não domina totalmente a língua portuguesa (CAMPOS; SILVEIRA, 2007).

Alguns aspectos voltados à acessibilidade devem ser observados quando se trata de um ambiente virtual para surdos, como, por exemplo: os artefatos devem estar localizados em locais adequados; existir atividades e tarefas para a fixação dos conteúdos; os ícones devem ser ilustrativos para garantir que usuários consigam navegar pelo sistema; *feedbacks* para auxiliar o usuário a manter o foco ou corrigir erros; deve ser intuitivo e fazer com que o usuário alcance os objetivos predefinidos no uso do sistema; facilidade de navegação pelo sistema; sequenciação e organização dos dados; qualidade na aparência; *interface* agradável, não cansativa, com cores harmoniosas; fontes adequadas, para assegurar o conforto do usuário na navegação pelo sistema; permitir que diversos tipos de usuário consigam acessar e entender o programa com facilidade; trilhas para que o usuário saiba em que parte do ambiente virtual se encontra; sistema de busca para facilitar a localização rápida de informações na página e pesquisas na *internet*; utilizar uma combinação entre vídeo e imagens; interprete em tempo real (QUADROS, 2007; SACKS, 2002; GOLDIFELD, 2002 apud DE LIMA MEDEIROS, 2014).

No estudo realizado por Pivetta, Saito e Ulbricht (2014) também foram destacadas algumas características importantes que um AVEA deve apresentar para o público surdo. Foi salientada a importância do uso da língua de sinais junto ao conteúdo textual para uma melhor compreensão, além da presença de vídeos com tradução junto ao seu texto equivalente para que os alunos possam realizar as comparações e aumentar sua familiaridade com a língua portuguesa. Ainda em relação às necessidades do surdo, atividades que explorem mais a visualidade são de fundamental importância, a inserção de vídeo ou outras estratégias visuais também foram enfatizadas tanto para a fixação de conteúdos, como para atividades de interação e comunicação. Além desses aspectos envolvendo a utilização de recursos visuais e principalmente da língua de sinais, está a necessidade de maior clareza e concisão da interface para facilitar a navegação e interação. Com relação a utilização de vídeos que não estão adaptados para o público surdos é importante a apresentação de legendas, pois auxilia na compreensão do conteúdo. No entanto, a legenda pode apresentar termos ou conceitos desconhecidos, ou mesmo ser rápida demais para acompanhar. Sendo assim, a melhor solução apontada no estudo, seria o uso dos dois recursos - legenda e língua de sinais, pois contempla os surdos usuários da língua portuguesa e os surdos que se comunicam em libras. Vale salientar que o uso de libras sem o auxílio de outros recursos também não é adequado para o ensino, pois pode ficar monótona e sem atrativos. Isso também ocorre na aula expositiva que não contempla recursos auxiliares. As vídeo-aulas foram consideradas pelos participantes como modelo mais indicado, sendo normalmente utilizadas na EAD, onde junto à explanação, são agregados vídeos, animações ou imagens para ilustrar os conceitos discutidos. Com relação ao uso de ferramentas auxiliares para melhoria da compreensão dos conteúdos, foi recomendado como sendo importante a criação de glossários, pelo fato de existirem diversos termos em português que não possuem sinais em libras. Os glossários seriam ferramentas para disseminação dos sinais não conhecidos na comunidade surda, podendo conectá-las ao aprendizado de termos da Língua Portuguesa. Esta ferramenta pode contribuir para criação de sinais em diversas áreas do conhecimento, auxiliando na compreensão do assunto estudado.

Neste sentido, uma pesquisa realizada por Adamo-Villani, Carpenter e Arns (2006), desenvolveu um ambiente virtual para aprendizagem de terminologias no campo da Matemática para crianças surdas. O ensino dos termos matemáticos em língua de sinais foi realizado através de uma série de atividades interativas com base no currículo de

Matemática, contribuindo significativamente para o ensino desta disciplina.

Os ambientes virtuais oferecem apoio à aprendizagem, proporcionando subsídios para que os usuários possam se comunicar e construir conhecimentos. Um AVEA inclusivo permite, portanto a interação de diferentes culturas, como, por exemplo, surdas, cegas e ouvintes. Considerando esta perspectiva da inclusão digital, é necessário desenvolver ferramentas e metodologias que minimizem as dificuldades na utilização de tais ambientes. Ainda existe uma lacuna significativa de artefatos tecnológicos com relação às ferramentas voltadas para a aprendizagem de surdos (DE LIMA MEDEIROS, 2014). Para que a inclusão digital seja concretizada é preciso adaptar os recursos tecnológicos as reais necessidades dos surdos, e, portanto, os ambientes virtuais devem adequar suas ferramentas e materiais de estudos, proporcionando um ambiente agradável e favorável à aprendizagem.

3.2.1 Ambiente Virtual Bilingue: MooBi

O Ambiente Virtual Bilingue: 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 bilingue (PIVETTA³, 2016).

A plataforma *Moodle* se apresenta como o Learning Management Systems (LMS)⁴ ou Sistema de Gestão da Aprendizagem (SGA) mais conhecido e utilizado mundialmente. O *Moodle* foi desenvolvido segundo Ajlan e Zedan (2008) sob a perspectiva sóciointeracionista, utilizando as possibilidades colaborativas da *Internet*, permitindo aos docentes o fornecimento e o compartilhamento de materiais, além de proporcionar fóruns e outros tipos de atividades, promovendo maior qualidade aos cursos. Por se tratar de um pacote de *software* livre os usuários podem fazer o *download* gratuitamente, utilizá-lo e modificá-lo para distribuição

³ Os ajustes feitos no ambiente a fim de torná-lo acessível foram realizados por Pivetta (2016) para o desenvolvimento de seu estudo, que tinha como um dos objetivos testar o ambiente com o público surdo.

⁴ São sistemas desenvolvidos para promover e apoiar o ensino e aprendizagem a distância ou ainda no formato semi-presencial (DALSGAARD, 2006).

(PIVETTA; SAITO; ULBRICHT, 2014). Esta plataforma é utilizada em diversos contextos, não ficando restrita somente as universidades ou instituições de nível superior, mas também em escolas de nível básico, organizações e empresas privadas. Sua estrutura permite o gerenciamento de conteúdos, correio eletrônico, a realização de fóruns e enquetes ou ainda a comunicação em tempo real por meio de *chats*, avaliações com diferentes tipos de perguntas e uma série de atividades (ADAMO-VILLANI; CARPENTER; ARNS, 2006).

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. Neste sentido, um ambiente único (bilíngue) torna-se mais adequado para a formação de capital social⁵ e de outras modalidades que geram capital de conhecimento. Sendo assim, foram agregados aos menus uma combinação de ícones, palavras curtas e vídeos em libras. A estrutura da *interface*, bem como os ícones, foram elaborados por especialista em *design*, atendendo ao processo de percepção fundamental para o (re) conhecimento visual. Para a escolha de cores, foram observadas técnicas de contraste, considerando que a utilização de várias cores desvia o foco da tarefa principal. Nesse sentido, houve predominância de uma única cor nos ícones e no ambiente foram adotadas poucas cores. Um dos requisitos em ambiente bilíngue é disponibilizar menus e conteúdos tanto em português quanto em libras, portanto, como mencionado anteriormente foram desenvolvidos vídeos em libras para os menus. Na elaboração e edição dos vídeos, foram observadas algumas recomendações, onde o uso de vídeos com fundo transparente e flutuante⁶ mostra-se apropriada para os surdos e satisfaz aos requisitos de acessibilidade. Também foram observadas as sugestões tempo, tamanho e resolução do arquivo e elementos referente ao intérprete de acordo com

⁵ Implica a sociabilidade de um grupo humano e está relacionado com confiança, reciprocidade e interação social. O capital social promove a cooperação social (BOEIRA; BORBA, 2006).

⁶ Capacidade de arrastar os vídeos com o *mouse*.

Flor et al, (2014). Além das etapas necessárias para criar os vídeos, foi desenvolvido um *plug-in* para agregar esses vídeos à plataforma Moodle (PIVETTA, 2016).

Além desses aspectos, também é importante que os conteúdos inseridos no ambiente sejam adequados às necessidades dos alunos surdos, exigindo a tradução em libras. A solução, no caso da impossibilidade de traduzir em vídeo algum material textual, foi de integrar um tradutor automatizado. Essas ferramentas não são consideradas muito funcionais, no entanto podem prestar auxílio na tradução quando necessário. Neste sentido, optou-se pelo *software* WebLibras⁷, por ser o mais indicado pelo público surdo, sendo assim, uma parceria foi feita com a empresa Prodef para integrar o mesmo no Moodle. A tradução do WebLibras atualmente é somente do português para libras. O *software* é acessado por meio do ícone que faz referência a surdez (orelha), que se encontra do lado direito e central das páginas (PIVETTA, 2016). Embora o ambiente disponibilize esta ferramenta, o material utilizado no curso sobre PCO foi adaptado para os surdos por meio de vídeos com a tradução do conteúdo. A figura a seguir mostra a página inicial do ambiente MooBi.

Figura 2 – Página inicial do ambiente MooBi.



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

⁷ <http://www.weblibras.com.br/>

No menu Cursos foi onde o curso de Projeção Cilíndrica Ortogonal foi desenvolvido. Dentro de Cursos é possível inserir diversos tipos de atividades e recursos, como, por exemplo, em atividades é possível acrescentar *chat*, fórum, glossário, lição, pesquisa, questionário, tarefa, entre outros. Em recursos existem as opções de inserir arquivos, páginas, pasta, livro, entre outros. Sendo assim, para estruturar o curso de maneira que pudessem ser adicionados os textos, as imagens e os vídeos com tradução de forma organizada, o livro foi considerado o recurso mais apropriado. Este módulo permite ao professor criar um material com várias páginas em formato de livro, podendo conter arquivos de mídia, como vídeos e imagens, bem como textos, sendo viáveis para exibir grande quantidade de informações.

Para acessar o ambiente virtual como estudante e ter acesso completo é necessário criar uma conta, além disso, para participar de um curso também é preciso que o administrador do ambiente realize a inscrição deste aluno no curso pretendido. O MooBi é um ambiente de aprendizagem que visa atender a alunos surdos e ouvintes, preocupando-se com aspectos relacionados a acessibilidade especialmente para o público surdo, além disso tem como foco cursos na área da Geometria, correspondendo a um importante campo de estudo da Matemática.

3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

A educação a distância no Brasil vem crescendo significativamente, contribuindo para o acesso à educação e promovendo a inclusão social e digital de muitas pessoas em diversas regiões do país. Os cursos oferecidos na EAD em sua grande maioria vem sendo ofertados por meio de ferramentas virtuais, como por exemplo, os Ambiente Virtuais de Ensino e Aprendizagem. No entanto, apesar das vantagens desta modalidade de ensino ainda existem diversos desafios que precisam ser superados, como é o caso da evasão de alunos nos cursos e acessibilidade nos ambientes virtuais. Também é importante considerar o perfil dos estudantes, pois o aluno precisa ter organização e comprometimento para cumprir as atividade exigidas. Considerando a EAD no contexto da acessibilidade é importante destacar que também existem dificuldades por parte das instituições em adequar os cursos de acordo com a legislação. Pois além da plataforma precisar ser acessível também é necessário que os conteúdos estudados estejam adaptados. Em relação às necessidades de alunos surdos é importante considerar alguns aspectos fundamentais como: facilidade de navegação pela plataforma,

utilização de ícones ilustrativos, uso de língua de sinais junto ao conteúdo. Os materiais devem explorar bastante os elementos visuais, por meio de figuras e vídeos, sendo que este último deve vir acompanhado de tradução em libras e ainda legenda, permitindo ao aluno surdo aumentar sua familiaridade com a língua portuguesa.

Devido a importância de se promover a maior inclusão de pessoas com deficiência, surge a demanda do desenvolvimento de melhores condições de acessibilidade nos ambientes virtuais. Nesse contexto o MooBi foi desenvolvido com base na plataforma *Moodle* e estruturado de forma a atender as características e necessidades dos alunos com surdez. A educação a distância, por meio dos AVEAs, permite a ampliação do acesso a educação, e diante deste cenário é preciso pensar nas exigências das pessoas com algum tipo de deficiência para que os mesmos tenham maiores possibilidades de uma educação mais adequada e de qualidade.

4 PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL

Este capítulo tratará sobre o ensino de Geometria especialmente para alunos surdos, além disso abordará sobre o tema de Projeção Cilíndrica Ortogonal que corresponde a um assunto específico da Geometria Descritiva. Este tema está relacionado ao ato de representar um objeto em um plano realizando assim sua projeção. Também será abordado sobre os Objetos de Aprendizagem relacionados ao tema de PCO que foram utilizados para a realização do curso no ambiente virtual MooBi. Estes objetos foram desenvolvidos visando atender alunos com surdez e portanto foram adaptados para que se tornassem acessíveis a este público.

4.1 GEOMETRIA E SURDEZ

Os modelos educacionais atualmente apresentam a educação bilíngue como uma diretriz de ensino para alunos surdos, onde a língua de sinais deve ser considerada como primeira língua e a língua portuguesa na modalidade escrita como segunda língua (FERNANDES, 2012). Ao se comunicar em línguas de sinais, a pessoa surda desenvolve sua competência linguística, em uma língua que lhe servirá como base para aprender a língua da comunidade ouvinte de que faz parte, constituindo-se, assim, como um indivíduo bilíngue (DE SALES; PENTEADO; MOURA, 2015). No Bilinguismo, o primeiro objetivo é levar o aluno surdo a desenvolver habilidades em sua língua natural e, posteriormente a escrita. Tais habilidades incluem compreender e sinalizar fluentemente em libras, assim como ler e escrever corretamente em português. Importante destacar que a educação bilíngue desenvolve as competências linguística e comunicativa de forma adequada a pessoa surda, permitindo uma aquisição espontânea da língua de sinais, conexões entre o uso da linguagem e a formação de conceitos, o desenvolvimento de regras linguísticas, e ainda o desenvolvimento da identidade surda (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001). Com relação ao ensino de matemática para alunos surdos, não basta simplesmente realizar a tradução das aulas, pois existem mais fatores envolvidos. Segundo Borges (2013) o simples fato de utilizar a libras como primeira língua, não garante uma boa qualidade no ensino e na aprendizagem de matemática. A escola não pode se preocupar apenas com a tradução das aulas para a língua de sinais, é preciso também organizar atividades que proporcionem

um salto qualitativo no pensamento desses sujeitos (NOGUEIRA; ZANQUETA, 2013).

No cenário inclusivo, há uma constante necessidade de que os conteúdos ensinados para os alunos surdos sejam apresentados em sala de aula usando a comunicação visual, isto é, apresentando-lhes imagens, símbolos, desenhos, materiais que proporcionam uma visualidade. Aliado a essa questão, vê-se a importância do uso da língua de sinais (DA COSTA; DA SILVEIRA; MIEIRA, 2014, P. 294).

No trabalho de Miranda e Miranda (2011) é realizada uma reflexão a respeito do ensino de Matemática para alunos surdos, onde são analisados os principais problemas e obstáculos enfrentados por esses alunos. Os autores ainda abordam sobre os conhecimentos que os professores de alunos surdos devem possuir e sobre a importância da adoção de metodologias mais apropriadas em sala de aula para este público. Segundo os autores uma das maiores dificuldades que os docentes encontram está na comunicação em sala de aula com os alunos em virtude da ampla utilização da simbologia, seja ela própria da matemática, seja própria da língua de sinais. De acordo com Rocha (2014) não há sinais definidos para certos termos e conceitos matemáticos em libras. Dessa maneira, nas aulas de Matemática sempre que necessário é importante haver uma negociação de sinais entre o intérprete e os alunos. Sobre a simbologia já existente, o domínio da língua de sinais tanto pelo intérprete quanto pelo aluno é fundamental para processo de ensino e aprendizagem no contexto desta disciplina (DE SALES; PENTEADO; MOURA, 2015). Reforçando com esta afirmação Hyde (2011) aponta para a importância da linguagem para a consolidação dos conhecimentos matemáticos, seja ele numérico quanto geométrico. Neste sentido, muitos alunos surdos carecem deste vocabulário em sua linguagem natural e acabam sentindo dificuldades na compreensão dos conteúdos. Segundo Lang e Pagliaro (2007) a aprendizagem de simbologia especialmente em matemática deve ser reforçada por meio de materiais visuais, auxiliando para uma melhor recordação.

Pesquisas realizadas com alunos surdos apontam que o professor de Matemática deve priorizar em suas aulas a competência visual-espacial dos alunos com surdez. Este tipo de abordagem pedagógica explora as capacidades e potencialidades desses sujeitos. A utilização de materiais

concretos e de recursos didáticos de característica visual, a utilização de tecnologias digitais, origamis, multiplano⁸ entre outros recursos junto com a utilização da língua de sinais se mostraram eficazes no ensino de Matemática. O uso desses recursos em sala de aula, assim como muitos outros indicam ser uma adequada alternativa no sentido de favorecer as competências espaço-visual desses alunos (SALES, 2013; BORGES, 2013; SOUZA, 2010; SILVA, 2012; ARNOLDO JUNIOR, 2010; OLIVEIRA, 2010; SALES, 2008 apud ROCHA, 2014). A visualidade do surdo não é algo natural, mas, sim, algo que se constitui num processo que precisa ser desenvolvido. Dessa forma, a escola é um dos ambientes que podem colaborar para promover esse desenvolvimento (DE SALES; PENTEADO; MOURA, 2015). O elemento visual configura-se como um dos principais facilitadores do desenvolvimento da aprendizagem dos surdos. As estratégias metodológicas utilizadas na educação devem necessariamente privilegiar os recursos visuais como um meio facilitador do pensamento, da criatividade e da linguagem viso-espacial (SALES, 2004).

O trabalho de Arnolde, Ramos e Thoma (2013) analisa a contribuição do Multiplano para a aprendizagem de Geometria por alunos surdos. A utilização deste recurso objetivou o desenvolvimento do pensamento geométrico e à criação de sinais matemáticos em Libras. O Multiplano mesmo não sendo um artefato voltado para o público surdo demonstrou potencial para a aprendizagem destes alunos, além disso, se mostrou uma alternativa para a criação de sinais matemáticos. Assim como o *origami*, as fotos, as gravuras, entre outros recursos visuais, o Multiplano estimula o pensamento por sinais. Em outro estudo também voltado ao ensino de Geometria para surdos, foram desenvolvidas histórias em quadrinho, propondo assim uma abordagem diferenciada para o processo ensino-aprendizagem desses alunos. Este trabalho tem como fundamento teórico uma série de estudos que apontam para uma dificuldade deste público em aprender por causa de sua dificuldade em ler textos escritos (BUSARELLO et al, 2013). Diante do importante papel

⁸ Placa de plástico com diversos furos e relevos em Braille. O kit Multiplano é composto por duas placas: uma retangular e outra circular. O dispositivo conta com elásticos, pinos, hastes e outros componentes, usados para ensinar conceitos matemáticos para alunos de todos os níveis de ensino: fundamental, médio e superior (ARNOLDO JR.; RAMOS; THOMAS, 2013).

que as estratégias pedagógicas desempenham na educação, Lang e Pagliaro (2007) destacam sobre a importância de ensinar os alunos a fazerem conexões entre os novos conceitos matemáticos e o conhecimento prévio que os mesmos possuem à medida que resolvem problemas. No contexto da Matemática os professores em suas aulas

[...] devem oferecer situações de ensino e aprendizagem em que alunos possam construir conceitos matemáticos (GESSINGER, 2001 apud MIRANDA e MIRANDA, 2011, p.38).

Os autores ainda acrescentam a importância que existe em o professor localizar ou criar sucessivas zonas de desenvolvimento proximal⁹ no sentido de concretizar as habilidades e os conceitos estudados em sala de aula.

É preciso identificar os conceitos matemáticos espontâneos dos alunos, pois, a partir do momento em que os próprios conhecimentos começarem a fazer parte do processo, se estabelecem relações entre os conceitos que se têm e os que irão surgir no decorrer da aprendizagem. A não preocupação com o conteúdo de noções básicas por parte do professor pode causar prejuízo quanto às aquisições realizadas por parte do aluno surdo (MIRANDA; MIRANDA, 2011, p.38).

Ainda segundo os autores é importante que os professores ajustem sua metodologia ao perfil do aluno e em especial ao aluno surdo. Essa

⁹ Zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é um conceito central na Psicologia sociocultural ou sócio-histórica, formulado originalmente por Vygotsky. a ZDP é descrita como a distância entre o nível de desenvolvimento real, determinado pela capacidade de resolver tarefas de forma independente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado por desempenhos possíveis, com ajuda de adultos ou de colegas mais avançados ou mais experientes (<http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/zona-de-desenvolvimento-proximal>).

preocupação contribui para a construção e consolidação de conceitos por parte do aluno. Miranda e Miranda (2011) ainda destacam que os surdos são capazes de aprender matemática, contudo de maneira diferente da dos ouvintes. Os surdos necessitam de metodologias educacionais que venham a ser apresentadas de forma diferenciada, pois além do fato dos surdos serem sujeitos que apresentam ausência de audição, ainda há o fato de ter uma língua específica em seu processo de comunicação (DA COSTA, DA SILVEIRA, MEIRA, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam que o conhecimento matemático deve assumir níveis de interação entre o sujeito e os temas estudados, de modo que aquilo que foi apreendido possa cooperar para conquistas no âmbito sociocultural e permita a superação de barreiras nos campos da cidadania, econômico e em outros mais, que possam combinar, promovendo a equidade de oportunidades (CALDEIRA, 2014). Ainda neste contexto, o princípio da aprendizagem prevê que os alunos devem aprender matemática com compreensão, construindo ativamente novos conhecimentos a partir da experiência e de conhecimentos prévios (NCTM, 2000 apud CALDEIRA, 2014). Segundo o autor o entendimento de conceitos é um processo fundamental no sentido de conduzir o uso dos conhecimentos com flexibilidade, com aplicação apropriada, sabendo mobilizar de uma situação para outra a reunião desses saberes. Sendo assim, é de suma importância que a apropriação de saberes torne a aprendizagem subsequente mais fácil e com mais sentido.

Entender a Matemática, nos dias atuais, é algo muito valoroso. Esse saber específico é determinante na sociedade em que vivemos. Assim, é preciso encorajar os alunos para que façam investigações, tendo a concepção de que a Matemática é importante e que eles são conhecedores de alguns conceitos e podem aplicá-los em alguns contextos de suas vivências. Assim, devem também ser levados a indagar, a compreender e a socializar suas ideias com outras pessoas, para que possam ser avaliadas. Esse tipo de atitude é uma forma de abandonar a passividade para alcançar o domínio de competências (CALDEIRA, 2014, p. 51).

O aluno surdo, que é linguisticamente diferente, tem sua aprendizagem intimamente ligada à exploração visual. Caldeira (2014) afirma que por meio de atividades adequadas, é possível construir modelos que favoreçam uma relação maior entre o seu código linguístico, as características e os conceitos do objeto matemático a ser estudado. De acordo com o autor a maioria das pesquisas destinadas ao ensino de Matemática para alunos surdos não aborda o ensino da Geometria. Embora o foco dos trabalhos seja diverso, os mesmos sempre apontam para a importância da língua de sinais como mediadora do processo de ensino e aprendizagem. O autor ainda destaca que a busca por métodos que favoreçam efetivamente a aprendizagem dos conteúdos matemáticos, ou seja, metodologias adequadas à especificidade dos estudantes surdos têm sido pouco discutidas. Por outro lado, algumas propostas de ensino apontam os recursos digitais como instrumentos que viabilizam os caminhos que levam à aprendizagem. Deste modo as TICs se apresentam como instrumento de grande importância para a aprendizagem do aluno surdo.

[...] as tecnologias da comunicação, além de serem veículos de informações, possibilitam novas formas de ordenação da experiência humana, com múltiplos reflexos, particularmente na cognição e na atuação humana sobre o meio e sobre si mesmo (BRASIL, 1998, p.135).

Para Miskulin (2012) as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) pressupõem novas formas de gerar, dominar e disseminar o conhecimento. O uso de artefatos digitais permite um maior nível de oportunidades de exploração e investigação, contudo é importante que este processo de investigação seja bem orientado. A escola ainda não conseguiu atingir a transformação necessária para garantir as inovações do ensino (PAPERT, 1997 apud CALDEIRA, 2014). Embora esta colocação não seja recente pouca coisa no cenário escolar mudou e a escola ainda persiste neste caminho. As tecnologias podem ser uma importante ferramenta para o ensino e aprendizagem da Matemática, inclusive no campo da Geometria. Neste sentido, a utilização desses recursos deve ser utilizada por todos, sendo assim, o uso de tecnologias voltadas também para o público surdo podem favorecer sua

aprendizagem matemática, incluindo a compreensão de conceitos geométricos.

Apesar das dificuldades encontradas pelos alunos surdos no processo de ensino e aprendizagem, principalmente ligada aos aspectos de comunicação ou ainda pela falta de abordagens pedagógicas mais adequadas, o surdo apresenta uma percepção visual bastante desenvolvida, devido ao fato de sua linguagem estar baseada na forma gestual visual. Sendo assim, pelo fato da Geometria explorar bastante os aspectos do espaço e das formas, este conteúdo oferece vantagens para a aprendizagem do aluno surdo. De acordo com Da Costa, Da Silveira e Meira (2014) esses estudantes apresentam certa facilidade na aprendizagem desses conteúdos quando comparados com outros na matemática, visto que muitos conceitos geométricos podem ser apresentados de forma visual.

Entre os conteúdos de matemática ministrados nas escolas, a geometria¹⁰ é um daqueles que mais desperta curiosidade nos alunos, devido ser possível visualizar espacialmente as figuras geométricas. Entretanto, a geometria tem perdido espaço no ensino do currículo escolar. Ao longo dos anos e devido às reformas curriculares, muito dos conteúdos foram sendo reduzidos priorizando aqueles conteúdos voltados para álgebra e aritmética, como se tais conteúdos não fizessem parte da necessidade para o desenvolvimento da sociedade (DA COSTA; DA SILVEIRA; MEIRA, 2014). Por mais que a geometria tenha perdido espaço nos currículos escolares ela se apresenta como um importante ramo dentro da Matemática. Além disso, pode ser facilmente relacionada a situações reais do cotidiano, fazendo com que a aprendizagem matemática faça mais sentido.

A aprendizagem da geometria recebe influências de três aspectos que devem ser considerados na condução da prática educativa: intuição, experiência e teoria. O significado do saber escolar pode ser ampliado através das articulações entre esses aspectos mediados pela linguagem, pelo uso de objetos materiais e por desenhos (PAIS, 2006, p.93).

¹⁰ Existem diferentes tipos de geometria, dentre elas estão: a plana, a analítica, a descritiva, a euclidiana, a espacial entre outras.

Diante disso, Da Costa, Da Silveira e Meira (2014) destacam para a importância do uso de desenhos, materiais concretos, conceitos e imagens para uma melhor construção do conhecimento geométrico. Isso porque a abstração dos conceitos geométricos, no momento em que são apresentados a partir de representações visuais, tende a ser mais bem compreendidos por parte dos alunos. Os autores ainda destacam, que se o público for alunos surdos, é necessária uma maior investigação sobre o processo de apreensão desses conceitos. A Geometria proporciona a esse público a partir da visualização, uma oportunidade diferenciada para a constituição do conhecimento matemático. Segundo Caldeira (2014) a Geometria é um dos ramos da Matemática em que mais se tem elementos e objetos cuja exploração e ensino podem ser feitos a partir de aspectos visuais.

Sobre a Geometria e suas relações Caldeira (2014, p. 57) coloca que

Os conceitos geométricos são muito importantes para o desenvolvimento de vários tipos de raciocínios e representações do mundo e do nosso cotidiano. É possível manter muitas relações e estudos com o mundo físico, com a arte, a arquitetura, o artesanato, os elementos da natureza e suas formas. São possíveis vários estudos a partir de relações entre os elementos citados, a Matemática e outras áreas.

A Geometria surgiu há milênios a partir de atividades e experiências empíricas e se preocupa com questões envolvendo as formas, tamanho, capacidade, medidas, posição relativa de figuras e propriedades do espaço. Os conhecimentos geométricos se desenvolveram para atender às necessidades do homem. É inegável que a Geometria é um estudo importante para os estudantes em todos os níveis de ensino, pois permite uma melhor leitura do ambiente físico em que vive. Esse estudo também é bastante usado por algumas profissões, como Engenharia, Arquitetura, Artes, entre outras. O estudo da Geometria está presente no Ensino Fundamental, assim como no Ensino Médio, contudo por muito tempo, o ensino deste campo foi abandonado e no lugar dele foi dado ênfase aos conteúdos algébricos. Além disso, a maioria dos livros didáticos traz este tema ao final do livro, deixando muitas vezes de ser trabalho pela falta de tempo. A Geometria é uma importante parte da

Matemática, pois desenvolve um tipo de raciocínio especial e útil para outros estudos, por este motivo não pode ser tratada com descaso. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (1998) apresentam a Geometria como sendo um campo fértil para se trabalhar com situações-problema, fazem como que o aluno se sinta apto a enfrentar os desafios aos quais está exposto todos os dias pela sociedade científica e tecnológica. A Geometria é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente, quando são expostos a ele de modo adequado e correlacionado ao nosso mundo físico (CALDEIRA, 2014). Segundo o autor não há como retirar desse campo de estudo as relações com o cotidiano e a exploração visual. Sendo assim, a materialidade da Geometria é um forte aliado no ensino para alunos surdos.

Em um estudo realizado por Kritzer e Pagliaro (2013), se discute o ensino de Geometria para surdos, apontando que as dificuldades desses alunos não está ligada somente à questão da linguagem, mas está também relacionada a falta de estímulo em sala de aula e ainda pela existência de professores mal preparados. Neste trabalho conclui-se que os estudantes surdos obtiveram melhor desempenho nos conteúdos de Geometria do que em outros, pois este tema está voltado aos aspectos visuais. Ainda destacam que o estudante com surdez para ter um bom desempenho escolar precisa ter domínio sobre a leitura, pois isso implica em todo o resto, inclusive em Matemática.

Além do importante domínio da língua de sinais para diminuir as barreiras de comunicação em sala de aula, tanto por parte do aluno quanto do professor, é de fundamental importância que sejam desenvolvidas práticas pedagógicas que estimulem o potencial dos alunos com surdez por meio de recursos visuais, tecnológicos, entre outros. A partir destas práticas é possível diminuir as dificuldades deste público nas diversas áreas do conhecimento, inclusive na Matemática

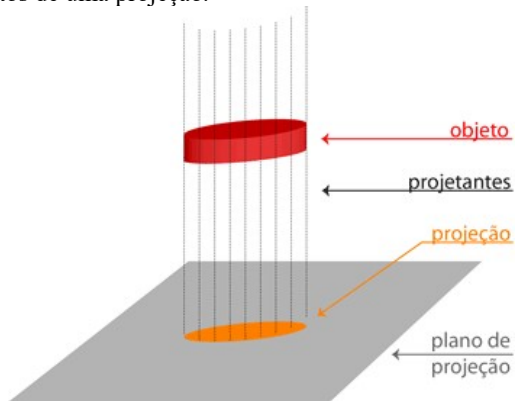
4.2 CONCEITO DE PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL

4.3

A Geometria Descritiva visa representar objetos do espaço em um plano de modo que seja possível mostrar suas características relativas à dimensão, forma e posição. Resumidamente a Geometria Descritiva transforma o tridimensional em bidimensional. Ainda projetar significa representar em um plano de projeção a imagem de um objeto ou figura que está no espaço. São considerados elementos básicos na projeção como: plano de projeção; objeto; raio projetante e centro de projeção. A projetante é a reta que passa pelos pontos do objeto e intersecta o plano

de projeção. As características dessas retas vão depender do sistema de projeção utilizado, podendo ser oblíquas ou ortogonais ao plano de projeção. O centro de projeção é o ponto fixo de onde partem ou por onde passam as projetantes. Os sistemas de projeções também são classificados em Cônicos e Cilíndrico, sendo assim, este trabalho tem como foco as Projeções Cilíndricas Ortogonais (MACHADO, 1986). A Figura 3 mostra os elementos de uma projeção.

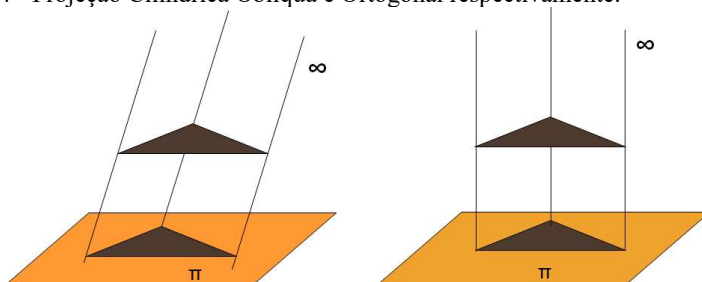
Figura 3 - Elementos de uma projeção.



Fonte: Macedo, 2013.

A projeção cilíndrica, também chamada de projeção paralela, é o tipo de projeção cujos raios projetantes que incidem no objeto e no plano de projeção são todos paralelos entre si, como as geratrizes do cilindro. 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° (MACHADO, 1986).

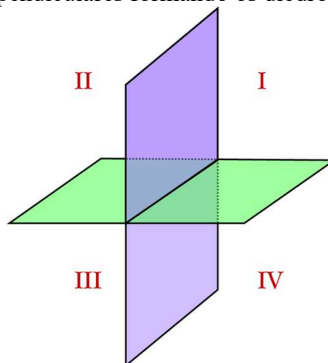
Figura 4 - Projeção Cilíndrica Oblíqua e Ortogonal respectivamente.



Fonte: Aula da Toninha, 2014.

No século XVIII Gaspar Monge acabou sendo conhecido como o “pai” da Geometria Descritiva. Resolveu-se dividir o espaço em partes iguais através de dois planos perpendiculares entre si: o plano horizontal de projeção e o plano vertical. Esses planos determinam quatro semi espaços denominados diedros. Assim cada ponto objetivo teria no mínimo duas projeções que individualizariam sua posição no espaço (ASENSI, 1990).

Figura 5 – Dois planos perpendiculares formando os diedros.

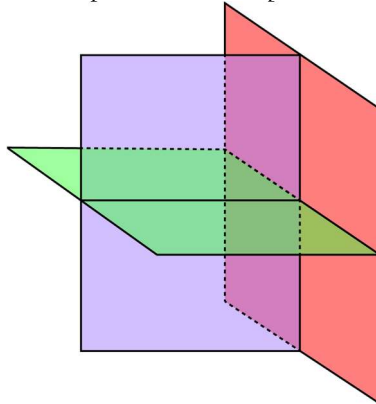


Fonte: Macedo, 2013.

Para garantir que um objeto seja representado sem que haja nenhuma dúvida sobre suas características, são utilizados três planos de projeção (triedro). Estes planos são dispostos de maneira ortogonal entre si. Sendo assim, as projeções dos objetos são importantes para defini-los

e um terceiro plano colocado na lateral do diedro formará um triedro (ASENSI, 1990).

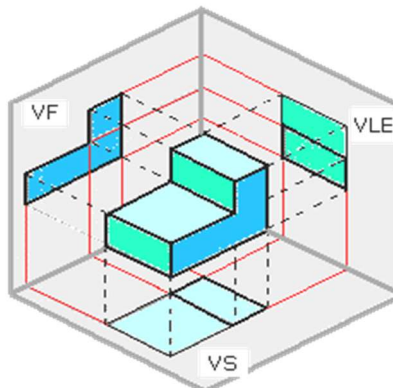
Figura 6 – Formação do triedro a partir do terceiro plano.



Fonte: Macedo, 2013.

A Figura 7 mostra as projeções de um objeto em perspectiva e suas vistas no triedro.

Figura 7 – Projeção do objeto e suas vistas.

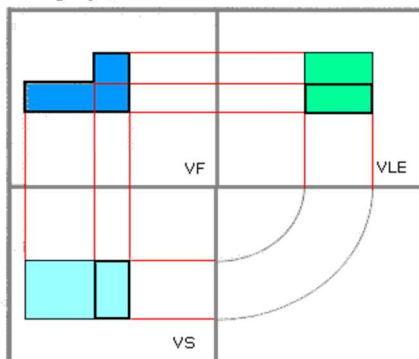


Fonte: Barison (Universidade Estadual de Londrina – UEL, s.d).

Após realizar as projeções do objeto é possível representar as mesmas de forma planificada. Deste modo, para fazer a planificação do objeto utiliza-se o rebatimento (giro) do plano horizontal, sobre a linha de

terra (reta de interseção do plano horizontal com o plano vertical), no sentido horário, até que o mesmo coincida com o plano vertical (Figura 8). Esse rebatimento denomina-se épura (MACHADO, 1986).

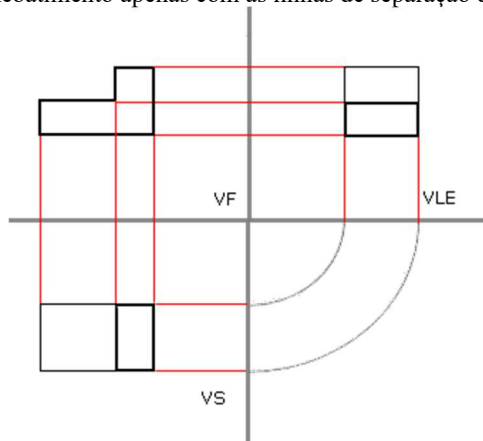
Figura 8 – Rebatimento das projeção do triedro.



Fonte: Barison (Universidade Estadual de Londrina – UEL).

Quando se desenha as vistas sobre um mesmo plano é eliminado o desenho dos planos, deixando apenas as linhas que separam os desenhos das vistas (SPECK; PEIXOTO, 1997).

Figura 9 - Rebatimento apenas com as linhas de separação das projeções.



Fonte: Barison (Universidade Estadual de Londrina – UEL).

A aplicação da Geometria Descritiva pode ser encontrada nas mais diversas áreas do conhecimento, como na Arquitetura, nas Artes Plásticas, no Design, nas Engenharias, no Desenho Técnico, na Matemática, entre outras. Sendo assim, sem dúvidas o aprendizado deste campo de estudo se torna importante para a sociedade.

4.4 OBJETOS DE APRENDIZAGEM SOBRE PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL (PCO)

De acordo com Wiley (2002) os Objetos de Aprendizagem (OA) podem ser definidos como pequenas entidades digitais modulares possíveis de serem utilizadas em diferentes contextos de aprendizagem e acessadas por meio da Internet, possibilitando a esses recursos o acesso e uso simultâneo por um número ilimitado de pessoas.

Os Objetos de Aprendizagem sobre o tema de PCO desenvolvidos por Quevedo (2013) e Busarello (2011) 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, no caso das histórias em quadrinhos por apresentar textos curtos e o público surdo não possuir dificuldades, não houve a necessidade de tradução.

Estes objetos considerados acessíveis foram organizados portanto na forma de um curso no ambiente virtual e foram categorizados de acordo com o nível de conhecimento, iniciando primeiramente com a contextualização e com os conceitos relacionados ao tema seguido da apresentação do conceito de PCO. Deste modo, os materiais foram organizados na seguinte ordem de estudo:

- *O enigma de Gaspar*
- *O abade e o papagaio*
- *A chave*
- *História em Quadrinhos*

Além do conteúdo desenvolvido na forma de conto e de história em quadrinho também são apresentadas atividades envolvendo o tema de PCO para serem respondidas após o estudo do conteúdo, totalizando cinco questões. Tais atividades também foram desenvolvidas por Busarello (2011).

O primeiro tópico chamado *O enigma de Gaspar* trata da importância da Geometria Descritiva (GD) de como ela surgiu e ainda como a mesma surgiu. Também mostra a história de Gaspar, considerado o criador da GD, que tem por objetivo representar objetos tridimensionais em um plano bidimensional. Os estudos de Gaspar contribuíram para

planos de defesa em guerras, na construção de fortificações entre outras aplicações. No entanto, Gaspar morreu sem título de nobreza, mas com o tempo seus conhecimentos se espalharam pelo mundo. Este conto foi escolhido para ser o primeiro tópico de estudo, pelo fato de mostrar ao aluno a importância desta área de conhecimento e ainda situar a GD na história.

Figura 10 - *O enigma de Gaspar* no ambiente virtual MooBi.



Fonte: Captura de tela no tópico “O enigma de Gaspar” feita pelo autor.

O conto *O abade e o papagaio* apresenta os conceitos de diedro, triedro, linha de terra, rebatimento e é pura, trazendo elementos importantes das projeções. Fala sobre a história de um abade chamado Charles que tinha por objetivo ensinar geometria aos seus alunos para que aprendessem a representar em duas dimensões objetos tridimensionais. No entanto, teria que ensinar utilizando meios diferentes, pois seus alunos eram surdos e aprendiam por gestos. Com esta história é possível conhecer os principais conceitos relacionados ao tema de PCO e por este motivo foi colocada na sequência da primeira.

Figura 11 – O abade ensinando o conceito de diedro aos alunos surdos.

The screenshot displays a Moodle interface. At the top, the Moodle logo and user information 'Olá, Natana!' are visible. The main content area is titled 'O abade e o papagaio' and contains a video player with a play button. To the left of the video is a cartoon illustration of a monk teaching a group of students. The sidebar on the left shows a navigation menu with options like 'Página inicial do site', 'Página de site', 'Curso atual', and 'Atividades'. The video player has a progress bar and control buttons.

Fonte: Captura de tela no tópico “O abade e o papagaio” feita pelo autor.

O último conto *A chave* explica sobre alguns elementos básicos a respeito das projeções como, linha projetantes e plano de projeção, e ainda aborda a PCO de forma mais explicativa em relação a explicação do conceito deste tema. Conta a história de um menino chamado André que em frente a um espelho notava o que acontecia com seu reflexo. Os espelhos eram compridos e delgados e eram encaixados nos cantos da parede de um sótão. A luz entrava pelo conto oposto e projetava sua sombra nos espelhos que estavam a sua frente, sendo assim, o garoto percebeu que quando ficava de pé entre os espelhos, formando um ângulo reto (ângulo de 90°) acontecia a projeção do seu corpo no espelho que estava a sua frente. Entretanto, se o foco de luz fosse colocado acima de sua cabeça a sombra seria logo abaixo dele, correspondendo ao contorno de seu corpo visto de cima. No espelho do lado a sombra seria de seu perfil, fornecendo então a terceira projeção. Realizando a relação dos conceitos com a história, os espelhos seriam os planos de projeção e o foco da luz seriam as projetantes. Por fim o conto apresenta a definição de PCO colocando que quando as projetantes da projeção cilíndrica formam um ângulo de 90° com o plano de projeção ocorre a Projeção Cilíndrica Ortogonal.

Figura 12 - André em frente aos espelhos no conto *A chave*.

The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, the Moodle logo is on the left, and the user's name 'Olá, Natana!' and 'Meu perfil' are on the right. The main content area is titled 'A chave' and shows a video player. The video player has a play button in the center and a progress bar at the bottom. To the left of the video player is a navigation menu with sections: 'SUMÁRIO' (1-7), 'NAVEGAÇÃO' (Página inicial do site, Páginas do site, Curso atual, etc.), and 'ADMINISTRAÇÃO' (Administração de sites, etc.).

Fonte: Captura de tela no tópico “A chave” feita pelo autor.

A História em Quadrinhos apresenta Zeca, um menino tímido que gostava de uma garota chama Suzi. Para tentar superar sua timidez utilizou como recurso os seus conhecimentos sobre PCO e usou o canto da parede de seu quarto como um triedro para conseguir representar a imagem de Suzi. No entanto, faz primeiramente uma explicação sobre o conceito de triedro e usa como objeto uma cadeira, tendo assim em cada um dos três planos uma projeção diferente da cadeira, ou seja, a vista vertical, horizontal e de perfil. A história em quadrinhos também mostra como planificar as projeções feitas no triedro e explica que este processo denomina-se épura. No final da história Suzi pede ajuda a Zeca para construir uma casinha para sua cachorrinha Tina, deste modo o garoto utilizando a PCO da casinha realizou a montagem da mesma, primeiro pelo plano horizontal, depois o vertical e por fim o plano perfil e a cobertura da casa. Este OA também explica que na PCO as projetantes são paralelas entre si e formam um ângulo reto com o plano de projeção. O estudo realizado por Busarello (2011) 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.

Figura 13 - *História em Quadrinhos* explicando sobre a PCO.

The screenshot shows a Moodle interface with a blue header containing the 'moodle' logo and user information 'Oi!, Natana 1' and 'Mou perfil | Bar'. On the left is a 'SUMÁRIO' (Table of Contents) with a list of numbers from 1 to 30. The main content area is titled 'História em Quadrinhos' and displays a comic panel numbered '46'. The comic panel features a house with three projection planes: a vertical plane (PV) on the left, a horizontal plane (PH) at the bottom, and a profile plane (PP) on the right. Arrows indicate the direction of projection. A text box above the house states: 'NA PROJEÇÃO CILÍNDRICA ORTOGONAL AS LINHAS DO OBJETO ATÉ O PLANO DE PROJEÇÃO SÃO PARALELAS ENTRE SI.'

Fonte: Captura de tela no tópico “História em Quadrinhos” feita pelo autor.

Estes Objetos de Aprendizagem acessíveis trazem elementos importantes relacionados às projeções e ainda conceitos fundamentais sobre a Projeção Cilíndrica Ortogonal visando contribuir para o entendimento deste tema. Ainda foram desenvolvidos com a preocupação de serem adequados para o público surdo, no entanto a identificação das potencialidades e fragilidades destes OAs se torna importante e principalmente a verificação da contribuição para aprendizagem tanto para alunos surdos quanto ouvintes do conceito de PCO é fundamental.

5 TEORIA DA COGNIÇÃO SITUADA

No contexto da Psicologia e da Educação as teorias da aprendizagem estão relacionadas aos modelos que visam entender e explicar os processos de aprendizagem pelos indivíduos. Este campo de estudo aborda sobre o desenvolvimento cognitivo das pessoas existindo diversas teorias com diferentes características. Pelo fato deste trabalho estar inserido no contexto da educação a distância e dos objetos de aprendizagem que tem por objetivo o compartilhamento do conhecimento, e por se preocupar com aspectos socioculturais principalmente dos sujeitos surdos, esta pesquisa se baseia nos princípios da Teoria da Cognição Situada. Esta teoria está pautada nas relações sociais dos indivíduos e na construção do conhecimento a partir do compartilhamento deste.

Pode-se entender que a Cognição Situada origina-se de uma corrente que intui conhecer, compreender e explicar os fundamentos de como os humanos se comportam baseados em estudos nos mais diversos campos do conhecimento, como: tratamento da informação, resolução de problema, tomada de decisão, compartilhamento de conhecimentos dentre outros. A Cognição Situada busca estudar os relacionamentos entre os agentes sejam eles humanos ou informáticos, e os elementos da situação sejam eles os objetos presentes no ambiente (SANTOS, 2004 *apud* VANZIN, 2005).

Jean Lave (1988) cunhou o termo Cognição Situada ao buscar descrever o processo cognitivo como um fenômeno não apenas psicológico, mas um fenômeno que decorre das relações entre a ação e o ambiente sociocultural caracterizado e reconhecido pelos indivíduos. Solidificando esse conceito Hutchins (2000) e Suchman (1987) se apresentam como fortes alicerces nessa área. Sendo assim, para que possamos entender melhor esse conceito, três aspectos são imprescindíveis para que se entenda a aprendizagem ou cognição como sendo situada:

- 1º) porque remete a pensamentos e ações das pessoas que acontecem em um espaço, em um tempo;
- 2º) porque diz respeito a práticas sociais nas quais estão em jogo a participação e o envolvimento de outras pessoas;
- 3º) porque é sempre atrelada a contextos sociais, marcadamente reconhecidos como fontes de significados e de significações (OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Na Cognição Situada o aluno não é um receptor passivo de conhecimento e também não constrói conhecimento centrado em si, engajando-se em uma comunidade de prática¹¹, ele age sobre as situações e com as situações acarretando recíproca mudança. Esta teoria define que todo ato cognitivo é um ato experiencial, e, portanto, situado, resultante do acoplamento estrutural e da interação congruente do organismo em seu ambiente. A cognição não é, portanto, a representação de um mundo pré-concebido, cujas características podem ser especificadas antes de qualquer atividade cognitiva (VENÂNCIO; BORGES, 2006).

Essas peculiaridades fortalecem a crença de que o aprendizado é melhor quando ocorre no meio social e cujos meios de obtê-lo são diferentes dos métodos tradicionais dando sustentação ao enfoque desse trabalho (Quadro 2).

Quadro 2 – Comparativo entre a aprendizagem tradicional e a situada.

Aprendizagem Tradicional	Aprendizagem Situada
<ul style="list-style-type: none"> • Fora do local de trabalho. • Separada do trabalho, isto é, não no momento em que se necessita de conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • No local de trabalho. • Integrada ao trabalho. • Sobre demanda, no momento necessário. • Pode ser feita a distância.
<ul style="list-style-type: none"> • Formação em grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formação individualizada e flexível, em que cada um aprende a seu próprio ritmo.
<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem passiva, geralmente considerada pouco eficaz (devido ao esquecimento). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizagem muito interativa e visual, considerada como mais eficaz.
<ul style="list-style-type: none"> • Pouco informatizada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Amplamente suportada pela informática: Ambiente informatizado de educação; Formação assistida por computador; Simulador;

¹¹ As comunidades de prática estão mais direcionadas ao conteúdo do que à forma e assumem que a aprendizagem é uma questão essencialmente ligada ao fato de pertencer e participar (VANZIN, 2005).

	Sistemas de apoio à tarefa; Interfaces multimídia; Via <i>web</i> .
• Abordagem linear.	• Abordagem não linear Hyperlinks nos documentos digitais; Estrutura não linear nos documentos de papel.

Fonte: Ergonet apud Vanzin, 2005.

As mais diversas interações possíveis entre agentes e objetos do ambiente listados no Quadro 2 são necessárias para que o conhecimento possa ser compartilhado e distribuído. A Cognição Situada é vista como um instrumento que possibilita a compreensão da informação como uma construção conduzida pelos sujeitos, partindo de suas realidades sócio históricas e de suas vivências. Esses sujeitos são considerados como seres históricos sociais e contingentes.

A principal contribuição desta teoria está na possibilidade da formulação de um novo paradigma que permite rever e ampliar a concepção clássica da ação humana, principalmente em relação ao cognitivismo ortodoxo (VANZIN, 2005).

A Teoria da Cognição Situada (TCS) visa substituir os pressupostos que a informação é igual para todos e o sujeito é passivo e age como mero receptor e emissor de informação. O novo paradigma é orientado para o usuário, centrado no sujeito e não no objeto. São os indivíduos que dão sentido às informações, categorizando - as e processando - as em diferentes contextos. Sendo assim os sentidos são variáveis e dependem da situação, da época, da necessidade e da importância da informação naquele momento (BORGES ET AL, 2004 apud TAKIMOTO, 2014).

Alguns estudos do Programa de Pós-Graduação do EGC relacionados a educação a distância também adotaram esta teoria como arcabouço teórico. Entre eles estão: Pivetta (2016), Lapolli (2014), Takimoto (2014), Quevedo (2013) e Schneider (2012). Deste modo, esta

pesquisa se fundamenta na Teoria da Cognição Situada por considerar que a aprendizagem deve ser flexível, respeitando as características de cada indivíduo e por considerar os mesmos como sendo o centro do processo de ensino-aprendizagem. A educação a distância surge então como ferramenta para o alcance deste tipo de educação. Além disso, os preceitos desta teoria permitiram conduzir a aplicação da pesquisa no sentido de não restringir o diálogo entre alunos no momento da leitura e da realização da atividade, e ainda não instituindo tempo limite para a realização das mesmas.

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresentará sobre as etapas da pesquisa, descrevendo a criação do curso, indicando o instrumento e a técnica de pesquisa adotada para o desenvolvimento deste trabalho. Além disso, é apresentado as instituições selecionadas e ainda sobre o perfil dos participantes de acordo com o grupo dos alunos surdos e ouvintes.

6.1 ETAPAS DA PESQUISA

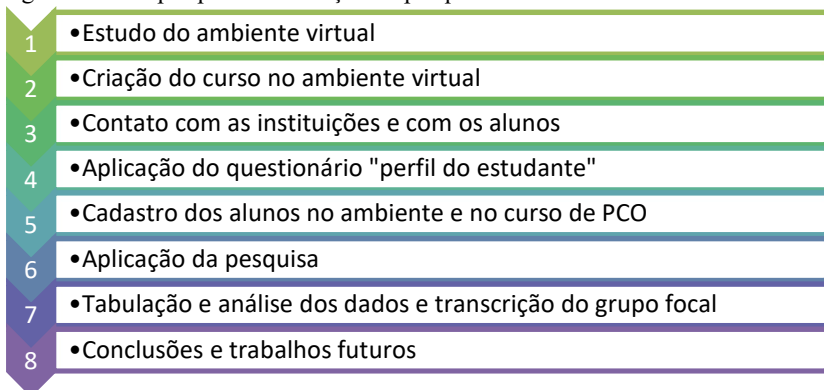
Esta pesquisa tem por objetivo a avaliação da aprendizagem do conceito de PCO a partir da utilização dos Objetos de Aprendizagem acessíveis organizados na forma de um curso no ambiente virtual denominado MooBi. Deste modo, para a realização da pesquisa estes OAs acessíveis teriam que ser organizados no ambiente, para tanto o curso foi estruturado dentro da categoria Cursos no ambiente. No tópico a seguir denominado Desenvolvimento do curso serão apresentados mais detalhes sobre a criação do mesmo. Como apresentado no tópico “Objetos de Aprendizagem sobre Projeção Cilíndrica Ortogonal (PCO)” o curso ficou estruturado primeiramente com os contos na seguinte ordem: *O enigma de Gaspar, O abade e o papagaio* e a *A chave* e posteriormente a *História em Quadrinhos*.

Após a criação do curso houve então o contato com as instituições de ensino selecionadas para a aplicação desta pesquisa, para tanto se apresentou o parecer do Comitê de Ética (APÊNDICE I). Tendo a autorização das mesmas realizou-se o contato com os alunos surdos e ouvintes, explicando o objetivo do trabalho. Foi verificado se as escolas possuíam laboratório de informática e *Internet* pela necessidade do uso do computador e acesso ao ambiente virtual. 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 ele também pode ser utilizado pelo público de alunos ouvintes. Deste modo, todos os alunos contatados aceitaram fazer parte deste estudo, sendo assim, realizaram a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE II), onde para os alunos menores de idade isto foi feito pelo responsável. Foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário com questões abertas para a identificação do perfil do estudante (APÊNDICE III). A partir deste questionário foi identificada a idade, o gênero, se possui contato com a *Internet*, se já realizou um curso a distância ou ainda se já acessou um

ambiente virtual de aprendizagem, além disso, questiona se os mesmos conhecem o termo Projeção Cilíndrica Ortogonal. Posteriormente foi realizado o cadastro como estudante 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, onde foi dito aos estudantes que as possíveis dúvidas em relação ao conteúdo e atividades não poderiam ser esclarecidas, pois isso iria interferir nos resultados da pesquisa. Também foi esclarecido aos alunos que os mesmos poderiam dialogar a respeito do conteúdo no momento da resolução das atividades, mas que não indicassem a resposta ao colega. Para a realização dos desafios não foi estipulado restrição em relação ao tempo, pois de acordo com a TCS a aprendizagem deve ser flexível, onde cada aluno possui seu próprio ritmo de aprendizagem. 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 foi considerado interessante para os alunos. A etapa final desta pesquisa consta da tabulação e análise dos dados fornecidos a partir das atividades respondidas, assim como a transcrição do grupo focal e por fim as conclusões e recomendações para trabalhos futuros. A figura a seguir apresenta de forma sucinta todas as etapas aqui apresentadas.

Figura 14 – Etapas para a realização da pesquisa.



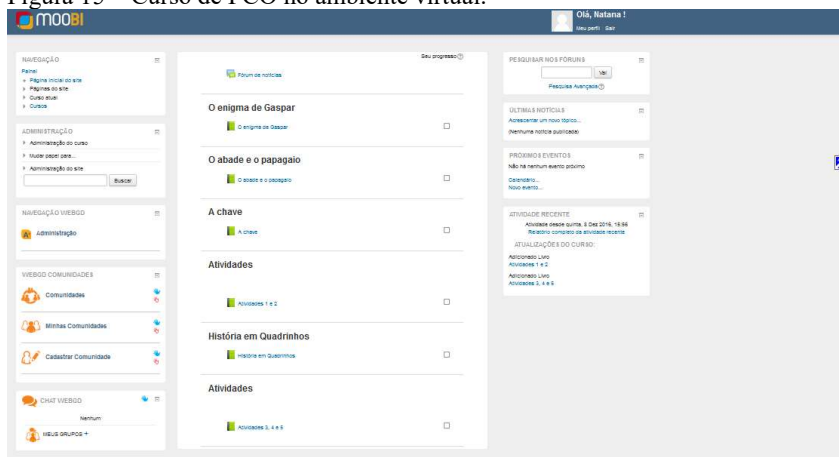
Fonte: O autor.

6.1.1 Desenvolvimento do curso

Para o desenvolvimento do curso primeiramente houve a necessidade de estudar o ambiente virtual, pois a experiência do pesquisador com a plataforma *Modlle* até então era somente com o perfil de aluno. Dentro da categoria Cursos, onde foi feita a implementação do curso, existem diversos recursos e atividades, no primeiro existem as opções para inserir arquivos, páginas, pasta, livro, entre outros, já em atividades é possível acrescentar *chat*, fórum, glossário, lição, pesquisa, questionário, tarefa, entre outros. Sendo assim, foram verificadas todas as possibilidades de recursos e atividades disponíveis para a implementação do curso, pois era necessário que o material a ser estudado pelos alunos fosse apresentado no próprio ambiente, não sendo preciso fazer o *download* do conteúdo, tornando-se prático para os alunos. Tendo este fator como critérios de escolha, foi identificado como mais adequado o recurso livro, pois permite inserir imagens, vídeos e textos. Também foi preciso analisar o conteúdo dos OAs, organizando os mesmos de acordo com o nível de conhecimento apresentado a respeito do conteúdo de PCO. O curso ficou estruturado primeiramente com os contos seguindo a seguinte ordem: *O enigma de Gaspar*, *O abade e o papagaio* e a *A chave* e posteriormente a *História em Quadrinhos*. O primeiro conto contempla a história da Geometria Descritiva e sua importância. O segundo conto *O abade e o papagaio* apresenta e explica elementos importantes das projeções como: diedro, triedro, linha de terra, rebatimento e épura. O último conto também explica mais alguns elementos básicos a respeito das projeções como, linha projetantes e plano de projeção, contudo além disso, também traz uma breve explicação sobre o conceito de PCO. Por fim está a HQ que mostra de forma detalhada como realizar uma projeção cilíndrica ortogonal, apresentando seu conceito. Além dos contos e da história em quadrinho também foi organizadas as atividades a serem respondidas pelos alunos. Para tanto foram inseridas de forma que fosse feita a leitura dos contos e respondidas duas atividades, seguindo a leitura da história em quadrinho e respondidas mais três atividades.

Portanto o curso foi organizado em seis tópicos, sendo três relacionados ao material dos contos e um a história em quadrinhos e dois contendo as atividades sobre o conteúdo estudado. A Figura 15 mostra o curso de PCO estruturado no ambiente virtual.

Figura 15 – Curso de PCO no ambiente virtual.



Fonte: Captura de tela no curso de PCO feita pelo autor.

6.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

6.2.1 Instituições

As instituições envolvidas na realização desta pesquisa são instituições de ensino que ofertam a educação básica. Sendo assim, as escolas selecionadas para este trabalho foram o Instituto Federal de Santa Catarina Campus Palhoça Bilingue (IFSC Campus Palhoça Bilingue) para a aplicação com os alunos surdos e a ainda a Escola de Ensino Básico Muquém (EEBM) para com os alunos ouvintes. A escolha por estas instituições se deu no caso do IFSC Campus Palhoça Bilingue por possuir um número considerável de alunos surdos, já a escolha pela Escola de Ensino Básico Muquém se deu pelo fato do pesquisador possuir familiaridade com a instituição e com os alunos devido ao fato do mesmo lecionar nesta escola. Sobre as mesmas, o IFSC é uma instituição pública federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC) pertencente à Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica e realiza a educação profissional, científica e tecnológica. O Campus Palhoça é a primeira unidade desta rede na modalidade bilingue, buscando viabilizar uma efetiva interação entre surdos e ouvintes no campo educacional e profissional. Realiza a oferta de cursos em dois itinerários formativos que são o de multimídia e o de educação bilingue. Já a EEBM pertence à rede

estadual de ensino ofertando somente a educação básica e ainda a Educação de Jovens e Adultos (EJA).

6.2.2 Perfil dos participantes

Os participantes desta pesquisa são estudantes destas instituições e frequentam o ensino médio da educação básica. A adoção de alunos neste nível de ensino se deve ao entendimento de que os mesmos já possuem maturidade para compreensão do tema proposto no escopo desta pesquisa e além disso que estivessem no mínimo no segundo ano, considerado um assunto complexo em nível de ensino fundamental e ainda para o primeiro ano do ensino médio, deste modo a idade mínima dos participantes para a realização desta pesquisa é de dezesseis anos. No caso dos alunos do IFSC Campus Palhoça Bilíngue os mesmos são alunos surdos do curso técnico em Multimídia e do curso regular de nível médio. Os alunos da escola básica são ouvintes e também pertencem ao nível médio, no entanto da Educação de Jovens e Adultos. Os estudantes selecionados surdos e ouvintes frequentam o terceiro ano do ensino médio.

Para identificar o perfil desses estudantes, os mesmos responderam questões relacionadas à idade, gênero, contato com a *Internet*, entre outras. O Quadro 3 apresenta estas respostas de acordo com o grupo de alunos ouvintes.

Quadro 3 – Perfil dos alunos ouvintes.

Participantes Ouvintes (PO)	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
Idade	19 anos	19 anos	22 anos	28 anos	44 anos	19 anos
Gênero	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Possui contato com a Internet?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Se sim, quais os conteúdos acessados? Utiliza redes sociais?	<i>YouTub e, Gmail, games, filmes, Facebo ok e Whats App</i>	Pesquisas no <i>Google, Facebo ok e YouTu be</i>	Pesquisas no <i>Google, Facebo ok e YouTub e.</i>	Pesquisas no <i>Google e Whats App</i>	<i>Sites de notícias e Facebo ok</i>	Pesquisas no <i>Google, Facebo ok, YouTub e e Whats App</i>
Se não, qual o motivo?						
Já realizou algum curso a distância?	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Já acessou um ambiente virtual de aprendizagem?	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Se sim, para qual finalidade?						
Já leu histórias em quadrinhos?	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já leu contos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já ouviu o termo Projeção Cilíndrica Ortogonal?	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Se sim, conhece o conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal?						
--	--	--	--	--	--	--

Fonte: O autor.

Todos os alunos possuíam idade acima dos dezesseis anos, onde dos seis participantes metade são do gênero feminino e a outra metade masculino. Foi possível identificar através destes questionamentos que todos os alunos possuem contato com a *Internet* utilizando esta como ferramenta de pesquisa e também para o acesso as redes sociais. Todos 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.

O Quadro 4 apresenta o perfil dos alunos surdos, onde os mesmos responderam os mesmos questionamentos que os PO acrescido de uma pergunta a respeito de sua compreensão sobre a língua portuguesa na forma escrita e da língua de sinais.

Quadro 4 – Perfil dos alunos surdos.

Participantes Surdos (PS)	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5
Idade	19 anos	17 anos	22 anos	18 anos	19 anos
Gênero	Masculino	Masculino	Feminino	Masculino	Masculino
Possui contato com a Internet?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Se sim, quais os conteúdos acessados? Utiliza redes sociais?	Facebook, Instagram, WhatsApp, Messenger e	Facebook, YouTube e visitas ao Moodle	Facebook e WhatsApp	Facebook, WhatsApp, Instagram, YouTube e Twitter.	YouTube e Facebook

	<i>Snapchat</i>				
Se não, qual o motivo?					
Compreende a língua portuguesa na forma escrita e língua de sinais?	Sim	Sim	Sim	Libras sim, mas a língua portuguesa pouco.	Libras sim, mas pouco o português.
Já realizou algum curso a distância?	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
Já acessou um ambiente virtual de aprendizagem?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Se sim, para qual finalidade?	Para o curso técnico.	Para as aulas presenciais.	Acessar conteúdos.	Atividades da escola.	Realizar atividades.
Já leu histórias em quadrinhos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já leu contos?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Já ouviu o termo Projeção Cilíndrica Ortogonal?	Nunca	Não	Não	Nunca	Nunca
Se sim, conhece o conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal?					

Fonte: O autor.

Aqui todos os alunos também apresentam idade superior aos dezesseis anos, em que dos cinco alunos somente um é do gênero feminino. Sobre os alunos surdos todos 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 todos responderam nunca ter feito, entretanto sobre o acesso em um ambiente virtual todos acusaram já ter realizado, isso por que os cursos presenciais que os mesmos frequentam utilizam esta ferramenta como apoio para a forma 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 será 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. A seguir será apresentado sobre as etapas deste trabalho e posteriormente sobre as técnicas e instrumentos de pesquisa utilizados.

7 RESULTADOS

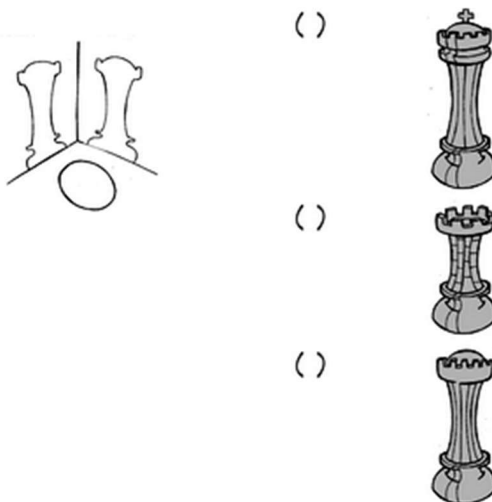
Os resultados serão apresentados seguindo a sequência da aplicação da pesquisa, onde primeiramente será analisado os dados obtidos por meio das respostas dos participantes e em seguida as respostas dos mesmos na realização do grupo focal.

7.1 RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES NAS ATIVIDADES

Os resultados obtidos por meio da aplicação das atividades com os alunos contribuem no sentido de saber se os OA colaboram para a aprendizagem deste conteúdo. Os participantes realizaram a leitura dos contos e responderam as duas primeiras atividades, em seguida seguiram com a leitura das HQ e responderam as três últimas atividades. Foi considerado para análise o número de respostas corretas, incorretas e ainda em branco. Em algumas questões poderia haver mais de uma resposta correta e por isso se o aluno respondeu apenas uma alternativa correta foi contabilizada uma resposta certa e outra em branco, ou então, se respondeu uma alternativa certa e outra errada, se considerou uma resposta como certa e outra como errada. Sendo assim, o número total de respostas corretas foi de seis, havendo uma atividade com duas alternativas. O valor percentual das respostas foi baseado no número de respostas certas, incorretas e em branco dadas pelos alunos. Na realização das atividades pelo grupo de alunos surdos houve a necessidade em alguns momentos da tradução do enunciado das questões. As atividades foram respondidas pelos participantes seguindo a ordem apresentada a seguir.

A primeira atividade apresenta a projeção de uma peça de xadrez nos planos (triedro) com suas respectivas vistas: vertical, perfil e horizontal, e apresenta as alternativas ao lado, onde só existe uma correta. O enunciado está descrito da seguinte forma: “Assinale qual dos objetos ao lado corresponde a projeção abaixo”, ou seja, o aluno deverá observar qual objeto (peça de xadrez) corresponde à projeção no triedro (Figura 16).

Figura 16 – Primeira atividade com a projeção de uma peça de xadrez.



Fonte: Captura de tela na página da Cognitiva feita pelo autor.

Nesta atividade a resposta correta corresponde a terceira alternativa. O Quadro 5 apresenta as repostas dos alunos de acordo com o grupo de ouvintes e surdos respectivamente, onde das repostas dadas 100% foram corretas, tanto pelo grupo de ouvintes quanto de surdos.

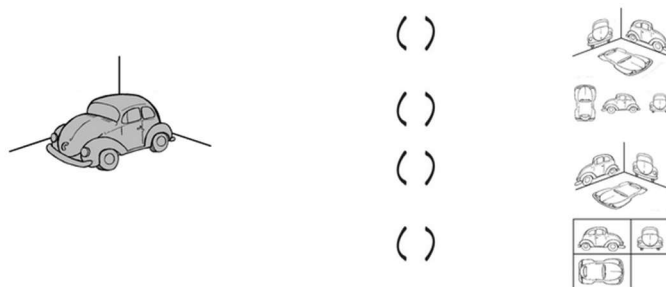
Quadro 5 – Respostas dos participantes na primeira atividade.

	Participantes Ouvintes (PO)						Participantes Surdos (PS)					
	PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5	
Correto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incorreto												
Branco												

Fonte: O autor.

A segunda atividade (Figura 17) apresenta o desenho de um carro que deve ser correlacionado entre as quatro projeções que estão colocadas ao lado. O enunciado está descrito da seguinte forma: “Correlacione as projeções correspondente ao objeto abaixo”.

Figura 17 – Segunda atividade com a imagem de um carro e suas projeções.



Fonte: Captura de tela na página da Cognitiva feita pelo autor.

O Quadro 6 mostra as respostas dadas pelos alunos, sendo que neste exercício a resposta correta corresponde a terceira alternativa. Apenas um aluno do grupo dos ouvintes respondeu incorretamente, além disso, não houve nenhuma resposta em branco. Nesta atividade 72,72% foram de respostas assertivas, onde realizando um comparativo entre o grupo de alunos, das respostas dadas pelos ouvintes 45,45% foram corretas e no grupo de alunos surdos 27,27%.

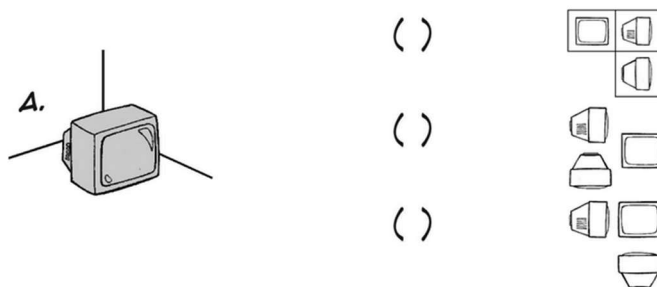
Quadro 6 – Respostas dos participantes na segunda atividade.

	Participantes Ouvintes (PO)						Participantes Surdos (PS)				
	PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5
Correto	x	x	x	x		x			x	x	x
Incorreto					x		x	x			
Branco											

Fonte: O autor.

A terceira atividade (Figura 18) é composta pelo desenho de uma televisão e as alternativas de suas projeções ao lado, onde o aluno deve observar as imagens das projeções e selecionar qual delas corresponde à projeção correta daquele objeto. O enunciado coloca: “Selecione as projeções correspondentes ao objeto abaixo”.

Figura 18 – Terceira atividade com a imagem de uma televisão e suas projeções bidimensionais.



Fonte: Captura de tela na página da Cognitiva feita pelo autor.

O Quadro 7 mostra as respostas dos participantes, onde a primeira alternativa correspondia a projeção correta do objeto. Nesta atividade o total de respostas assinaladas corretamente foi de somente 36,36%, onde no grupo de alunos ouvintes este percentual corresponde a apenas 9,09%, já no grupo de surdo este percentual é de 27,27%.

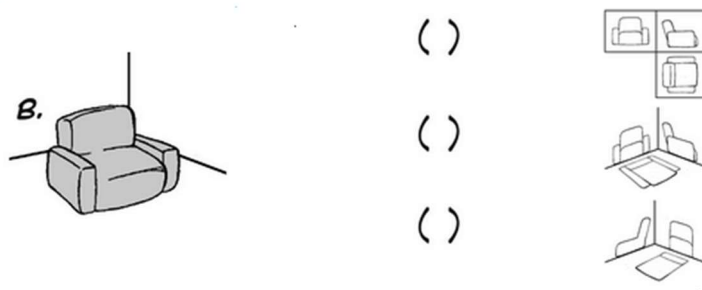
Quadro 7 – Respostas dos participantes na terceira atividade.

	Participantes Ouvintes (PO)						Participantes Surdos (PS)				
	PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5
Correto					x			x		x	x
Incorreto	x	x	x	x		x	x		x		
Branco											

Fonte: O autor.

A quarta atividade (Figura 19) é semelhante a anterior, no entanto é composta pelo desenho de um sofá, devendo observar as projeções e selecionar a correta. O enunciado descreve: “Selecione as projeções correspondentes ao objeto abaixo”.

Figura 19 – Quarta atividade com a imagem de um sofá e suas projeções.



Fonte: Captura de tela na página da Cognitiva feita pelo autor.

Nesta atividade havia mais de uma resposta certa, sendo estas a primeira e a segunda. O Quadro 8 mostra as respostas dos participantes, onde todos os alunos, tanto os ouvintes quanto surdos, responderam corretamente uma das alternativas, no entanto por haver mais de uma resposta deixaram de assinalar uma delas. No primeiro grupo (ouvintes) do total de alunos, quatro responderam a segunda como correta e os outros dois assinalaram a primeira. Isso também ocorreu no grupo de alunos surdos, entretanto todos colocaram a segunda alternativa como correta.

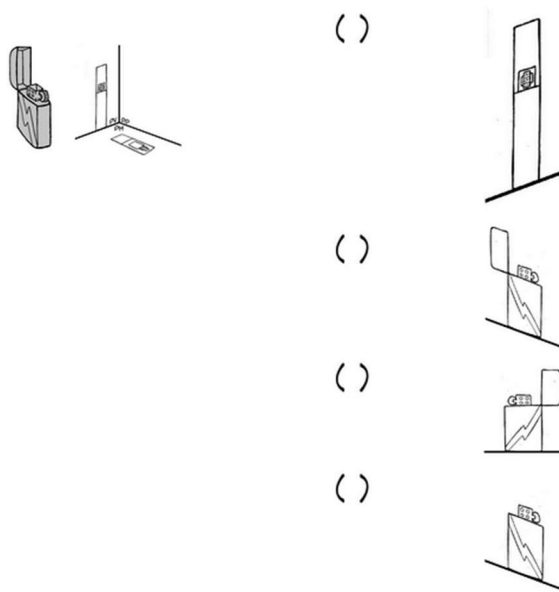
Quadro 8 – Respostas dos participantes na quarta atividade.

	Participantes Ouvintes (PO)						Participantes Surdos (PS)					
	PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5	
Correto	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Incorreto												
Branco	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Fonte: O autor.

A quinta e última atividade (Figura 20) apresenta a imagem de um isqueiro com sua projeção vertical e horizontal mostradas no triedro, porém falta sua projeção perfil, sendo assim o aluno deve selecionar a projeção que se adequa a projeção perfil deste objeto. A descrição do enunciado está descrita da seguinte forma: “Qual das imagens ao lado corresponde ao plano perfil da imagem abaixo”.

Figura 20 – Quinta atividade com a imagem de um isqueiro e suas vistas.



Fonte: Captura de tela na página da Cognitiva feita pelo autor.

A resposta correta desta atividade corresponde a segunda alternativa, onde 81,81% das respostas foram assertivas, onde tanto no grupo de ouvintes quanto de surdos, apenas um participante respondeu incorretamente. Em relação a resposta dada pelo quarto participante do grupo de alunos surdos (PS4) foi assinalada a última alternativa e que se assemelha com a projeção perfil, entretanto estava incompleta (Quadro 9).

Quadro 9 – Respostas dos participantes na quinta atividade.

	Participantes Ouvintes (PO)						Participantes Surdos (PS)				
	PO 1	PO 2	PO 3	PO 4	PO 5	PO 6	PS 1	PS 2	PS 3	PS 4	PS 5
Correto	x	x		x	x	x	x	x	x		x
Incorreto			x							x	
Branco											

Fonte: O autor.

No Quadro 10 é apresentado o total de acertos, erros e respostas deixadas em branco de acordo com os onze participantes, indicando o percentual obtido.

Quadro 10 – Total de acertos, erros e branco de cada participante.

Participantes	Total de Respostas		
	Correto	Incorreto	Branco
P01	4	1	1
PO2	4	1	1
PO3	3	2	1
PO4	4	1	1
PO5	4	1	1
PO6	4	1	1
PS1	3	2	1
PS2	4	1	1
PS3	4	1	1
PS4	4	1	1
PS5	5	0	1
Total	43	12	11
Percentual	65,15%	18,18%	16,66%

Fonte: O autor.

Através das respostas fornecidas pelos participantes considerou-se que 65,15% destas foram assinaladas corretamente; 18,18% correspondem ao percentual de incorretas; e ainda 16,66% foram deixadas em branco. Em relação ao percentual de acertos de cada grupo, os alunos ouvintes foram responsáveis por 34,84% e os alunos surdos por 30,30%, correspondendo a uma diferença mínima no desempenho de cada grupo. Analisando as atividades de forma individual, na primeira o aluno deveria ter a capacidade de associar a projeção do triedro com o objeto correspondente desta projeção. Nesse exercício 100% dos alunos responderam a alternativa correta. Na segunda atividade o aluno deveria conseguir identificar a projeção adequada ao objeto (carro), havendo um total de 72,72% de respostas assertivas, onde as três primeiras opções mostram o triedro ainda tridimensional, já a quarta opção mostra o triedro na forma bidimensional (épura do objeto). Aqui a terceira projeção seria a resposta correta. Isso aponta que os participantes conseguiram assimilar sobre a representação tridimensional do objeto (triedro do objeto).

A questão número três foi onde ocorreu o menor índice de acertos, correspondendo a 36,66%. Aqui o aluno deveria identificar a

projeção correta do objeto (televisão), entretanto as alternativas dessa atividade eram todas com o triedro planificado. Isso indica que a maioria dos alunos sentiu dificuldade em compreender o processo do rebatimento, que trata da planificação das projeções feitas no triedro, essa representação bidimensional é denominada épura. Comparando o grupo de alunos, os ouvintes foram quem tiveram mais dificuldades nesta atividade com apenas 9,09% de acertos.

Na atividade quatro o aluno também teria que associar o objeto (sofá) com suas projeções, porém neste caso a primeira alternativa estava com as projeções no formato bidimensional e a segunda e terceira estavam no formato tridimensional, onde as alternativas corretas correspondem a primeira e a segunda. Todos os alunos responderam corretamente, contudo somente umas das respostas, neste caso todos os alunos também deixaram uma alternativa em branco. Os mesmos foram alertados que poderia haver mais uma resposta correta, no entanto esta foi a única atividade neste formato, sendo realizada após a leitura da história em quadrinhos, onde é provável que os alunos tenham esquecido esta informação. Em relação às alternativas assinaladas, a maioria respondeu a segunda opção que mostra as projeções no triedro na forma tridimensional, onde apenas dois alunos selecionaram a primeira alternativa com o triedro planificado. Novamente as respostas obtidas reforçam o que foi apontado anteriormente em relação a dificuldade em transformar as projeções tridimensionais para o formato bidimensional. No último exercício teria que demonstrar conhecimento sobre as vistas de um objeto, em específico da vista perfil. Sendo assim, o índice de acertos aqui foi de 81,81%. Isso indica que em relação ao conceito de vistas de um objeto os alunos tiveram uma boa aprendizagem.

Quanto ao número de acertos por participante, nenhum deles acertou menos da metade, sendo que 81,81% dos participantes acertaram pelo menos quatro das seis alternativas corretas, indicando pelo menos 66,66% de acertos. Importante destacar que embora o enunciado das atividades sejam curtos, mesmo assim houve a tradução dos mesmos para cada aluno surdo afim de que não houvesse nenhuma dúvida do que se pedia no enunciado. Levando em consideração que nenhum dos participantes possuía conhecimento sobre o tema de PCO e os valores apresentados com relação ao índice de respostas assertivas é possível considerar que esses objetos organizados na forma de curso auxiliam e contribuem para o aprendizado deste tema. As respostas obtidas por meio destas atividades fornecem indicativo das prováveis dificuldades encontradas pelos alunos dentro deste assunto. Para aprofundar e

complementar o resultado aqui encontrado será apresentado no tópico seguinte as colocações dos participantes em relação aos objetos de aprendizagem, as atividades, o ambiente virtual, as dificuldades encontradas e ainda os pontos interessantes.

7.2 GRUPO FOCAL COM OS PARTICIPANTES

Como terceira etapa da aplicação da pesquisa foi realizado um grupo focal, sendo o mesmo baseado em um roteiro com questões abertas (APÊNDICE IX). Os grupos focais têm como característica principal ser um procedimento de coleta de dados. Não se trata, somente em entrevistar indivíduos num mesmo espaço físico, pois se deve considerar que esta técnica tem seus fundamentos teórico-metodológicos nas teorias de grupo, na sociologia e na psicologia social crítica.

Deste modo os grupos focais utilizam a interação grupal para produzir dados e *insights* que seriam dificilmente conseguidos fora do grupo, onde os dados obtidos levam em conta o processo do grupo, tomados como maior do que a soma das opiniões, sentimentos e pontos de vista individuais em jogo. Esta técnica possui o caráter de técnica de coleta de dados, adequado, *a priori*, para investigações qualitativas (KIND, 2004). O pesquisador tem a possibilidade de ouvir vários sujeitos ao mesmo tempo, além de observar as interações características do processo grupal, tendo como objetivo obter uma variedade de informações, sentimentos e experiências acerca de um tema determinado (CHIESA; CIAMPONE, 1999; ALZAGA, 1998; NERY, 1997; CANALES; PEINADO, 1995 apud KIND, 2004). Os grupos focais são utilizados quando: a interação pode fomentar respostas mais interessantes; o tema não é tão delicado a ponto de dificultar as respostas; o tema tem a possibilidade de ser discutido por todos os participantes.

Em relação ao número de participantes alguns autores (DEBUS, 1988; ROSO, 1997) são mais cautelosos apontando, dentre outros problemas, a dificuldade de garantir que todos tenham a oportunidade de falar sem que a discussão se torne excessivamente diretiva. Esses autores indicam de 8 a 10 participantes por grupo, sendo ideal um número de 5 a 7 integrantes em cada grupo focal (KIND, 2004).

Na realização desta terceira etapa da pesquisa houve a realização de dois grupos focais, o primeiro desenvolvido com os ouvintes e o segundo com os alunos surdos, sendo que neste primeiro o número de participantes corresponde a seis e o segundo grupo cinco. A duração de cada grupo focal foi entorno de trinta minutos, sendo que a discussão de

forma aberta, tendo o aluno liberdade para fazer seus comentários. O pesquisador teve como papel a condução da discussão para que não fugisse do objetivo proposto. Na realização do grupo focal com os alunos surdos houve colaboração de um interprete de Libras, intermediando a comunicação. O interprete já possuía familiaridade com os participantes, favorecendo para a construção de um ambiente mais amigável para os alunos, assim como no processo de comunicação.

O roteiro do grupo focal foi organizado de acordo com os seguintes tópicos: *estrutura dos OA; sobre os contos e HQ; aprendizagem e ambiente virtual*. Sendo assim, em relação à estrutura dos OA, todos os alunos do grupo dos ouvintes considerou a forma de leitura destes objetos no formato conto e história em quadrinhos de fácil entendimento, isso talvez porque praticamente todos os alunos já haviam lido narrativas neste formato anteriormente, com exceção de apenas um participante que apontou no questionário nunca ter lido HQ até aquele momento, no entanto também indicou ter não tido dificuldades na leitura da mesma.

A respeito dos alunos surdos, todos do grupo consideraram estas narrativas uma forma de leitura agradável. Contudo dois participantes relataram que em alguns momentos durante os vídeos de tradução em Libras não compreenderam totalmente algumas palavras que estavam sendo traduzidas, sendo que estas eram termos específicos do tema estudado provavelmente, dificultando um pouco o entendimento do contexto segundo eles.

Sobre as figuras, tanto as apresentadas nos contos quanto nas HQ foram de fácil entendimento de acordo com os dois grupos de alunos, contudo conforme a opinião da maioria dos participantes do grupo dos surdos algumas imagens relacionadas as atividades devido a apresentação de várias alternativas foi considerada um pouco mais complexo. Este grupo acabou realizando uma relação entre as figuras mostradas no material com as figuras apresentadas nas atividades.

Participante Surdo 4 (PS4):
Inicialmente as figuras mostradas nas histórias estavam fáceis de entender, porém quando chegou na parte dos exercícios já não estava assim tão simples, sendo necessário bastante atenção para responder.

Os participantes surdos de modo geral apontaram para a importância o uso de imagens, neste sentido os mesmos sugeriram que seria mais interessante a inserção de mais imagens nos contos, pois deixa mais atrativa a leitura.

Quando questionados sobre como foi aprender através da leitura dos conteúdos na forma de contos e de HQ os participantes do grupo dos ouvintes acharam muito interessante o material, relatando ter sido uma forma de estudo bastante prazerosa.

Participante Ouvinte 6 (PO6): *Eu achei muito interessante estudar desta maneira e além disso achei a história em quadrinhos bastante explicativa em relação ao conteúdo de projeções.*

Os alunos surdos também se posicionaram de forma semelhante ao grupo anterior, relatando ser um modo descontraído para estudar Matemática e ainda que desperta a vontade em aprender.

Sobre os desafios novamente os dois grupos tiveram opiniões semelhantes, relatando que algumas atividades estavam mais complexas que outras, onde os alunos ouvintes julgaram as duas primeiras com um nível mais fácil quando comparado com as três últimas.

Participante Ouvinte 6 (PO6): *A primeira parte com os dois desafios estava tranquilo de resolver, mas na segunda etapa já achei mais complicado, principalmente a terceira atividade.*

Esta colocação é bastante pertinente, pois foi realmente onde os alunos mais erraram e, portanto apresentaram mais dificuldade. Os alunos surdos também acharam os exercícios com níveis diferentes de complexidade, onde todos consideraram a primeira parte fácil e a segunda parte de modo geral um nível mediano. Dos cinco participantes dois apontaram que alguns dos exercícios da última parte foram de níveis avançado.

Participante Surdo 2 (PS2): *No começo os exercícios eram fáceis e depois ficou intermediário, sendo preciso se*

concentrar um pouco mais para responder.

Participante Surdo 5 (PS5): *Eu achei dois dos últimos desafios muito mais complicado que os outros.*

O último aspecto abordado neste tópico questiona sobre o parecer dos participantes em relação à apresentação do conteúdo. Os alunos ouvintes centraram a discussão apontando que as HQ foram mais objetivas no sentido de exemplificar o processo de realização de uma projeção de um objeto, sendo que os contos focaram mais na contextualização do tema de Geometria Descritiva, mostrando como foi seu surgimento e os estudiosos envolvidos, além disso, também se preocupou mais com a apresentação dos conceitos relacionados ao tema, como por exemplo: linha de terra, diedro, triedro, rebatimento, épura e vistas. O grupo de alunos surdos comentou mais sobre a questão do português, indicando que quanto menos texto e mais imagens forem agregadas junto ao material isso colabora para o entendimento do conteúdo. Neste sentido, a história em quadrinhos foi apontada como uma apresentação mais apropriada para este público, fornecendo até mesmo mais autonomia para estes alunos, no sentido de que mesmo sem tradução os alunos conseguem realizar a leitura da parte textual tendo ainda as imagens como complemento do assunto.

O segundo tópico do grupo focal realiza um comparativo entre os contos e as histórias em quadrinhos, indicando qual dos dois os participantes consideraram mais atrativo e ainda qual deles favorecia mais para aprendizagem do tema. Deste modo, a opinião tanto do grupo de alunos ouvintes quanto surdos foi bastante convergente. Os participantes dos dois grupos relataram ser a HQ o material mais atraente para estudo e ainda ser este o que mais favoreceu para o entendimento do tema de Projeção Cilíndrica Ortogonal.

Participante Ouvinte 4 (PO4): *Foi bastante descontraído estudar com a história em quadrinhos, pois foi uma leitura divertida e muito explicativa.*

Participante Ouvinte 1 (PO1): *Os contos trouxeram primeiro sobre a história para depois apresentar uma explicação do assunto de projeções, já*

a história em quadrinhos foi mais objetiva e trazia muitas figuras.

Os outros participantes ouvintes também concordaram com a colocação dos colegas, acrescentando ainda que os contos apresentavam vários conceitos, contudo mostrava pouco sobre como realizar a projeção de um objeto. Os alunos surdos consideraram que nas HQ foram apresentados vários exemplos explicando o passo a passo de como realizar a projeção de um objeto e como já mencionado em outro momento as figuras foram fundamentais para a compreensão do tema.

Participante Surdo 5 (PS5): Foi muito instigante aprender com a leitura da história em quadrinhos, pois além de tudo resumia o português e facilitava o entendimento do conteúdo, onde se fosse uma leitura muito densa talvez o surdo não conseguisse entender o assunto.

Participante Surdo 4 (PS4): A história em quadrinhos mostra de forma clara o conteúdo, onde as imagens contribuem muito para a compreensão do que está sendo mostrado, ajudando bastante posteriormente para a resolução das atividades.

O participante 5 deste grupo além de repetir a fala dos colegas também acrescentou dizendo que na HQ também foi possível fazer uma relação entre o português e a imagem, estimulando o pensamento e ajudando na compreensão do tema estudado. Quanto à sugestão do que poderia ser melhorado os alunos surdos apontaram novamente que os contos poderiam ter mais imagens, pois isso os deixaria mais atraentes, além disso chamaram atenção para os vídeos com tradução, relatando que havia momentos em que o intérprete traduzia de modo muito rápido se tornando difícil acompanhar, já em outros momentos muito devagar. Ainda nas palavras em que era feita a datilologia, principalmente nos termos matemáticos relacionados ao conteúdo, os alunos ressaltaram para a importância de o intérprete realizar a mesma de maneira lenta, pois são termos diferentes e que os alunos ainda não conhecem, pois quando esta

é feita rapidamente torna-se difícil muitas vezes entender o conteúdo. Esta colocação explica o que foi colocado por dois participantes nas primeiras respostas deste grupo focal, onde estes relataram que em alguns momentos durante os vídeos de tradução em Libras não compreenderam totalmente algumas palavras que estavam sendo traduzidas. Os participantes ainda destacaram para a questão da fluência em Libras, pois como os vídeos serão apresentados a alunos também é necessário cuidar para que o vocabulário não seja muito sofisticado, pois nem sempre o aluno surdo da educação básica possui um vocabulário desenvolvido em Libras.

O terceiro tópico traz questionamentos direcionados ao processo de aprendizagem deste conteúdo, muito embora algumas perguntas feitas até o momento já tenham proporcionado respostas complementando neste sentido. Foi perguntado aos alunos se os mesmos consideraram ter compreendido sobre o tema de PCO, sendo assim todos os participantes tanto do grupo dos ouvintes quanto dos surdos responderam de forma semelhante dizendo que sim, contudo relataram ser preciso realizar a leitura algumas vezes do material para compreender o assunto completamente. Em relação à compreensão dos conceitos relacionados ao tema como: diedro, triedro, linha de terra, rebatimento, épura e vistas de um objeto, todos os alunos responderam que entenderam mais uns do que outros, sendo que quando questionados em quais conceitos encontraram mais dificuldade praticamente todos os participantes elencaram os mesmos conceitos. Deste modo os que mais foram citados foram o rebatimento e a épura, pois disseram ser a etapa mais complexa relacionada ao tema de PCO. Alguns alunos comentaram ter ficado com dificuldade em transformar a projeção realizada no triedro posteriormente para a forma planificada. Estes apontamentos se encaixam com os resultados obtidos nas atividades em que este processo aparecia e justifica o menor índice de acertos. Fica evidente que a maior dificuldade encontrada pelos alunos tanto ouvintes quanto surdos se encontra no processo de transformação das projeções do tridimensional para o bidimensional. Contudo outros conceitos como o de triedro e de vistas de um objeto que são considerados importantes para a construção de uma projeção foram bem compreendidos. Os alunos surdos ressaltaram que como os contos que era onde havia a parte textual mais densa tinha sempre a tradução junto isso foi fundamental para a compreensão do conteúdo, pois se não houve os vídeos realizando as traduções seria praticamente impossível entender algo que estava sendo apresentado. Segundo a opinião dos participantes o OA que mais contribuiu para aprendizagem

do tema foi de o HQ como já mencionado anteriormente, contudo não desqualificaram os contos, pois apresentaram vários conceitos relacionados ao tema e que são fundamentais para compreender sobre a projeção de um objeto, além disso, é interessante conhecer quem desenvolveu a Geometria Descritiva e saber mais sobre sua história.

Participante Ouvinte 3 (PO3): Os contos foram interessantes no sentido de mostrar a história da Geometria Descritiva, mostrando como ela surgiu e quem a desenvolveu. Isto também é importante para entender a importância do conteúdo e onde pode ser aplicado.

Os alunos apontaram que as informações apresentadas nos contos e na história em quadrinhos relacionadas ao rebatimento poderiam ser mais exploradas, pois este conhecimento foi fundamental para resolver as atividades e foi considerada a parte mais difícil.

O último tópico aborda de forma breve se os alunos tiveram alguma dificuldade relacionada ao ambiente, pois este foi o meio utilizado para acessar o curso de PCO. Um ponto importante identificado a partir do questionário é que nenhum dos alunos do grupo dos ouvintes nunca tinha acessado um ambiente virtual, sendo esta experiência muito interessante segundo eles. Estes alunos apontaram não ter encontrado nenhuma dificuldade em relação ao ambiente e o consideraram bastante intuitivo. Ainda colocaram que estudar de modo a distância que fornece maior autonomia para o aluno devido o fato de conseguir acessar aos materiais a qualquer momento e lugar, mas é preciso ter disciplina.

Participante Ouvinte 5 (PO5): Estudar utilizando o computador e saber que é possível estudar assim em outros lugares e seguindo o meu ritmo de aprendizagem é muito bom, além disso, foge um pouco da rotina da sala de aula.

Diferentemente do grupo anterior, os alunos surdos como identificado pelo questionário já haviam acessado um ambiente virtual e

ainda quando questionado qual seria este ambiente os mesmos responderam ser o *Moodle*. Sendo assim, estes alunos já possuíam mais familiaridade com o ambiente e também responderam não ter tido nenhuma dificuldade. Como forma de fechamento foi dada a oportunidade dos participantes acrescentarem mais alguma contribuição caso quisessem, deste modo todos os alunos colocaram que acharam muito interessante estudar Matemática desta forma utilizando estes materiais e questionaram se não havia mais materiais assim para estudar outros conteúdos matemáticos. Este posicionamento dado pelos alunos ajuda a identificar que o estudo por meio dos OA pode favorecer na aprendizagem desta área do conhecimento. Sendo assim, é visto que o desenvolvimento de diferentes metodologias e a utilização de tecnologias colabora para a aprendizagem da Matemática e conseqüentemente instiga os alunos a buscarem novos conhecimentos.

A aplicação do grupo focal foi fundamental para identificar aspectos relacionados às dificuldades encontradas pelos alunos e os pontos a serem aprimorados nos OAs, no entanto também permitiu verificar aspectos que de acordo com os alunos possibilitaram um melhor entendimento acerca do assunto.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o cenário atual no contexto da Matemática, onde existem lacunas na aprendizagem desta área do conhecimento que se vão desde o ensino fundamental até a universidade, deste modo a importância do desenvolvimento de pesquisas relacionadas a esta temática se faz necessário, tendo em vista que a Matemática está presente nas mais diversas áreas e suporta as principais disciplinas de cursos ligados as áreas das exatas existentes.

O presente trabalho se propôs avaliar a aprendizagem do conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal de alunos surdos e ouvintes no curso a partir dos Objetos de Aprendizagem Acessíveis do conteúdo de PCO, pois este é um tema abordado de forma superficial no ensino fundamental e deveras importante nos cursos superiores das área das exatas e em cursos técnicos. As dificuldades encontradas no estudo da Matemática são ainda mais fortes quando se trata de alunos surdos, sendo que estas barreiras derivam de vários motivos como a falta de materiais adaptados ou ainda a própria comunicação.

Foram desenvolvidos Objetos de Aprendizagem no formato de contos e de história em quadrinhos voltado ao ensino do tema de PCO que fossem também voltado ao público surdo, tendo como preocupação a acessibilidade. Nesta pesquisa estes OAs foram organizados na forma de um curso e inseridos em um ambiente virtual. Para verificar a contribuição destes materiais para a aprendizagem do tema esta pesquisa teve por objetivo a avaliação desta aprendizagem utilizando para tanto a participação de alunos surdos e ouvintes, pois embora os objetos tenham sido adaptados para este público também podem ser utilizados por alunos ouvintes.

A pesquisa se desenvolveu em duas instituições públicas de ensino com turmas de nível médio, onde primeiramente para a identificação do perfil dos estudantes foi aplicado um questionário com questões abertas. Este questionário foi importante no sentido de identificar que nenhum dos participantes dos dois grupos conhecia o termo PCO e muito menos possuía conhecimento sobre este assunto. Para a realização deste estudo foi necessário um 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. Além da leitura os alunos também tiveram que responder a cinco atividades. Sendo assim, em relação ao resultado obtido por meio das respostas dadas e ainda destacando que nenhum dos participantes possuía conhecimento prévio

sobre o tema de PCO, é possível considerar que os OAs na forma de um curso contribuem para o aprendizado deste tema. As discussões obtidas a partir da realização do grupo focal também complementam os resultados anteriores, em que os alunos se mostraram muito motivados para a aprendizagem por meio da utilização de recursos tecnológicos.

Com a realização desta pesquisa também foi possível identificar a principal dificuldade encontrada pelos alunos no estudo deste conteúdo, onde a mesma foi constatada tanto por meio das respostas das atividades quanto por meio das respostas do grupo focal. Sendo assim, 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. Deste modo, um dos aspectos a serem melhorados nos objetos está em apresentar mais exemplos explicando esta última etapa.

Realizando um comparativo entre os contos e a história em quadrinhos, este último objeto se mostrou mais atrativo aos alunos, sendo mais objetivo para a explicação do conceito de PCO. A utilização de imagens foi algo que despertou bastante o interesse dos alunos, tanto surdos quanto ouvintes, e consideraram desta forma que os contos poderiam apresentar mais imagens. Sobre os vídeos contendo a tradução da parte escrita para os surdos, foi sugerido uma tradução mais lenta.

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 pequeno passo dado em vista do vasto campo de pesquisa que se encontrou durante a realização desta pesquisa. Vale salientar que durante a confecção do mesmo percebeu-se que o ensino da Matemática, mais especificamente assuntos relacionados a Geometria Descritiva não é um desafio apenas para os alunos surdos, mostrando que ainda há a necessidade do desenvolvimento de espaços que abordem esses assuntos, sejam eles para alunos surdos ou ouvintes.

A ampliação da amostragem pode proporcionar uma visão ampliada do problema de pesquisa em questão, possibilitando considerações ainda mais significativas em relação ao tema proposto e favorecer a generalização do mesmo, apontando para o cenário atual do ensino da Matemática, mais especificamente em Geometria Descritiva.

Por fim as recomendações propostas por essa pesquisa no intuito de dirimir as lacunas no ensino e a aprendizagem da Projeção Cilíndrica Ortogonal para alunos surdos e ouvintes, consistem no aprimoramento dos OAs, apresentando mais exemplos que contemplem a etapa do rebatimento, que consiste na última etapa do processo de realizar uma projeção. Também seria importante um ajuste nos vídeos de tradução, realizando a mesma de forma mais lenta, pois nem sempre os alunos da educação básica possuem a Libras em um nível avançado, pois a qualidade da tradução é fundamental para o entendimento do tema a ser estudado.

A utilização de recursos tecnológicos se mostrou ser um fator positivo para o processo de ensino e aprendizagem, isso tanto para alunos surdos quanto para ouvintes. Como identificado nesta pesquisa, é um fator que gera motivação aos estudantes, deixando a aprendizagem até mesmo em Matemática mais instigante. Deste modo, é de fundamental importância o desenvolvimento de cada vez mais recursos dentro deste contexto tecnológico, englobando não só o campo da Matemática como também outras áreas do conhecimento, corroborando desta forma com o alcance da tão sonhada excelência de ensino.

8.1 TRABALHOS FUTUROS

Como sugestões para trabalhos futuros, tecnologicamente sugere-se que sejam desenvolvidos novos OAs que possam favorecer o ensino de novos campos da Matemática já que os participantes sinalizaram em seus grupos focais a melhora significativa do tema estudado quando utilizado os OAs. Outro aspecto interessante a se realizar em trabalhos futuros, seria a aplicação de conjunto de OA em um AVEA diferente, buscando estudar também a interferência do ambiente utilizado no processo de ensino aprendizagem.

Pedagogicamente como trabalhos posteriores, sugere-se a elaboração de uma disciplina inteira utilizando OA e AVEA no intuito de posteriormente avaliar a existência de avanços significativos na aprendizagem do todo e não apenas de um tema. Também poderia ser desenvolvido como trabalhos futuros o aprimoramento desses OAs aqui utilizados nos aspectos levando nas considerações, realizando o ajuste nos vídeos que contém a tradução, a complementação do conteúdo em relação ao rebatimento de um objeto e ainda a inserção de mais imagens nos contos afim de deixa-lo mais atraente visualmente.

Por fim, de forma mais ousada, propõe-se o desenvolvimento de um aplicativo móvel específico para os alunos surdos no ensino da Matemática, onde o mesmo seja desenvolvido a partir de suas necessidades e alimentado de forma colaborativa, pois durante as pesquisas verificou-se que a interação pode ser o divisor entre a compreensão ou não de um determinado assunto.

REFERÊNCIAS

ADAMO-VILLANI, N.; CARPENTER, E.; ARNS, L. An immersive virtual environment for learning sign language mathematics. In: **ACM SIGGRAPH 2006 Educators program**. ACM, 2006. p. 20.

AL-AJLAN, A.; ZEDAN, H. *Why Moodle*. In: 12th International Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, FTDCS'08. Proceedings. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2008.

ALMOULOUD, S. Ag et al. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Revista Brasileira de Educação*, v. 27, p. 94-108, 2004.

ALVES, L. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 10, n. 1, 2011.

ARAUJO, D. M. S.; SILVA, M. C.; SOUSA, W. P. A. A influência da Libras no processo educacional de estudantes surdos em escola regular. UFPE: Pernambuco, 2006.

ARNOLDO JR, H; RAMOS, M. G.; THOMA, A. S. O uso do Multiplano por alunos surdos e o desenvolvimento do pensamento geométrico. **Caderno CEDES. Campinas**, v. 33, n. 91, p. 387-409, 2013.

ASENSI, F. I. **Geometria Descritiva**. Madrid: Editorial Dossat, S.A. 1990, 597p.

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.

BISOL, Cláudia; SPERB, Tania Mara. Discursos sobre a surdez: deficiência, diferença, singularidade e construção de sentido. **Psicol Teor Pesqui**, v. 26, n. 1, p. 7-13, 2010.

BOEIRA, S. L.; BORBA, J. Os fundamentos teóricos do capital social. **Ambiente & Sociedade**, v. 9, n. 1, p. 187-193, 2006.

BRAGA, J. C. *Objetos de Aprendizagem Volume I - Introdução e Fundamentos*, 2014.

BRASIL. **Decreto n. 5626 de 22 de dezembro de 2005**. Regulamenta a Lei n. 10436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua brasileira de Sinais – LIBRAS. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm>. Acesso em 10 out. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005**. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.773 de 9 de maio de 2006**. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em:< www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRASIL. **Lei Federal n. 10.436 de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm>. Acesso em 10 out. 2016.

BRASIL. **Lei nº 13.146 de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em:< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 10 out. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacional: Matemática** - Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC\ SEF, 1998.

BUSARELLO, R. I. et al. Deaf students and comic hypermedia: Proposal of accessible learning object. In: **International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction**. Springer Berlin Heidelberg, p. 133-142, 2013.

BUSARELLO, R. I. Geração de conhecimento para usuário surdo baseada em histórias em quadrinhos hipermidiáticas. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

CABRAL, G. Algumas considerações sobre o ensino do português escrito, como segunda língua para surdos. *In: A discriminação em questão II. / Estudos surdos. Secretaria da Educação. Diretoria de Política e Programas Educacionais. Diretoria Executiva de Educação Especial. – Recife: Secretaria de Educação, p. 17 – 32, 2002.*

CALDEIRA, V. L. A. Ensino de geometria para alunos surdos: Um estudo com apoio digital ao analógico e o ciclo da experiência kellyana. 2014.

CAMPOS, M. B.; SILVEIRA, M. S. Promoção da cidadania da comunidade surda: o uso de TICs na apropriação de sua língua materna”, *In: Anais do XXVII Congresso da SBC. Rio de Janeiro. SEMISH, 2007.*

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W.D. *Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue: Língua de Sinais Brasileira – Libras. São Paulo: Edusp, 2001a, v. 1: sinais de A a L.*

Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência / Luiza Maria Borges Oliveira / Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR) / Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD) / Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.

CASTELLS, M. A sociedade em rede – A era da informação: economia, sociedade e cultura, vol1. São Paulo: Paz e terra, 1999.

CASTRO, R. P.; PEDROSA, M. P. Encarando a diversidade: o ensino e aprendizagem de ciências e a formação de alunos surdos. **Revista virtu.** Juiz de Fora, n.2, 2005. Disponível em:<<http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/04/artigo - 2a 31. Pdf>>. Acesso em 10 out. 2016.

CENSO EAD. BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2015. Edição 2015, Curitiba: InterSaberes, 2016.

CENSO EAD. BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2014. Edição 2014, Curitiba: Ibpex, 2015.

CENSO EAD. BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013. Edição 2013, Curitiba: Ibpex, 2014.

CROSSAN, M.; APAYDIN, M. A. Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 2010.

DA COSTA, W. C. L.; DA SILVEIRA, M. R. A.; DE LIMA MEIRA, J. O ensino de geometria na educação inclusiva: o caso dos alunos surdos. In: *I Simpósio Educação Matemática em Debate - SIMPEMAD*, 2014, Joinville. I Simpósio Educação Matemática em Debate. Joinville, p. 294-303, 2014.

DA FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, p. 65 – 75, 2002.

DA SILVA, J. A. F. Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações. **Universidade Católica de Brasília–UCB. Brasília–DF**, 2005.

DALSGAARD, C. Social software: E-learning beyond learning management systems. **European Journal of Open, Distance and e-learning**, v. 9, n. 2, 2006.

DAMÁZIO, M. F.M. **Deficiência Auditiva**. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2007.

DE DEUS, M. L. F. SURDEZ: LINGUAGEM, COMUNICAÇÃO E APRENDIZAGEM DO ALUNO COM SURDEZ NA SALA DE AULA COMUM, 2012.

DE LIMA MEDEIROS, S. F. et al. Test virtual learning environments for teaching network for the deaf. In: **Information Systems and Technologies (CISTI), 2014 9th Iberian Conference on**. IEEE, p. 1-6, 2014.

DE OLIVEIRA, R. G; DE MACEDO SANTOS, V. Inserção inicial do futuro professor na profissão docente: contribuições do estágio curricular supervisionado na condição de contexto de aprendizagem situada. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 13, n. 1, 2011.

DE SOUZA MARTINS, H. H. T. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.

DEBUS, Mary. (Org.). **Manual para excelência em la investigación mediante grupos focales**. Pennsylvania: University of Pennsylvania/ Applied Communications Technology, Needham Porter Novelli, 1988.

FERNANDES, E. (Org). Surdez e bilinguismo. Porto Alegre: Mediação, 2005.

FERNANDES, E. Linguagem e surdez. Porto Alegre: Artmed, 2003.

FERNANDES, E. (Org.). **Surdez e Biliguismo**. 6. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

FLOR, C. S. et al. **Recomendações ao desenvolvimento de interfaces para ambientes virtuais voltados a surdos**. Ulbricht, V. R.; Vanzin, T. & Quevedo, S. R. P. (Org.). São Paulo: Pimenta Cultural, pp. 186-214. 2014.

FORTES, C. C. Interdisciplinaridade: origem, conceito e valor. *Revista acadêmica Senac on-line*. 6a ed. setembro-novembro, 2009.

FREIRE, P. S. **Compartilhamento do conhecimento inter-organizacional: causas essenciais dos problemas de integração em fusões e aquisições**. 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5 ed. São Paulo: Atlas, p. 176, 2010.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sóciointeracionista**. São Paulo: Plexus, 1997.

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.

HOLLAN, J; HUTCHINS, E; KIRSH, D. Distributed cognition: toward a new foundation for human-computer interaction research. **ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)**, v. 7, n. 2, p. 174-196, 2000.

HONORA, M; FRIZANCO, M. L. E. Esclarecendo as deficiências. **São Paulo: Cirando Cultural**, 2009.

HYDE, D. C. et al. Spatial and numerical abilities without a complete natural language. **Neuropsychologia**, v. 49, n. 5, p. 924-936, 2011.

IBOPE, Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística. **Prova ABC traz dados inéditos sobre a alfabetização das crianças no Brasil**. Ibope, 2011. Disponível em: <<http://www.ibope.com.br>>. Acesso em 17 mai. 2016.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sistema de Avaliação da Educação Básica: Resultados: Edição 2013, 2014.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sistema de Avaliação da Educação Básica: Resultados: Edição 2015, 2016.

KIND, L. Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais/Notes for the work with focus group technique. **Psicologia em revista**, v. 10, n. 15, p. 124-138, 2008.

LACERDA, C. B. F. A prática pedagógica mediada (também) pela língua de sinais: trabalhando com sujeitos surdos. **Cadernos Cedes**, ano XX, n. 50, abril/ p. 70 – 83, 2000.

LANG, H; PAGLIARO, C. Factors predicting recall of mathematics terms by deaf students: Implications for teaching. **Journal of deaf studies and deaf education**, v. 12, n. 4, p. 449-460, 2007.

LAPOLLI, M. **Visualização do conhecimento por meio de narrativas infográficas na web voltadas para surdos.** Tese apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

LAVE, J. **Cognition in Practice: Mind, mathematics and culture in everyday life.** New York: Cambridge University Press, 1988.

LITWIN, E. **Educação a Distância: Temas para o Debate de Uma Nova Agenda Educativa.** Porto Alegre: Artmed. 2001.

MACEDO, C. M. S.; ULBRICHT, V. R. *Considerações de Acessibilidade em Educação a Distância.* In: 3º CONGRESSO NACIONAL DE HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM. Anais Eletrônicos. São Paulo: Anhembi Morumbi, 2008.

MACEDO, M. K. B.; PEREIRA, A. T. C. Desenvolvimento de Recomendações de Acessibilidade e Usabilidade para Ambientes Virtuais de Aprendizagem Voltados para o Usuário Idoso. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 5, p. 14, 2009.

MACHADO, A. **Geometria Descritiva.** São Paulo: Projeto Editores Associados, 26º ed, 306 p. 1996.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica.* 6 ed. São Paulo: Atlas, p. 310, 2009.

MARTINS, A. A. M. et al. Um Enfoque Empreendedor Para a Educação à Distância-LED/UFSC. **Revista Produção Online**, v. 2, n. 1, 2002.

MENEZES, D. B. et al. **Mitos sobre a língua de sinais e o surdo: percepção de professores da Universidade Federal de Goiás.** Relatório das atividades realizadas para a Prática como Componente Curricular. Goiânia, 2009.

MERCADO, L. P. L. Dificuldades na educação a distância online. In: **Congresso Brasileiro de Educação à Distância.** 2007.

MIRANDA, C. J. A.; MIRANDA, T. L. **O ensino de Matemática para alunos surdos: quais os desafios que o professor enfrenta?** Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática. v. 06, n. 1. Florianópolis, p. 31-46, 2011.

MISKULIN, R. G. S. Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da geometria. 2012.

MORAIS, C.; ALVES, P.; MIRANDA, L. Valorização dos ambientes virtuais de aprendizagem por professores do ensino superior. In: *8ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação (CISTI 2013)*. Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, p. 289-294 2013.

MORGAN, G. Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory. *Administrative Science Quarterly*, v. 25, n. 4, p. 605-622, 1980.

NASR, M. M. An enhanced e-learning environment for Deaf/HOH pupils. In: **Computer Technology and Development (ICCTD), 2010 2nd International Conference on**. IEEE, p. 724-727, 2010.

NOGUEIRA, C. M. I; ZANQUETTA, M. E. M. T. Surdez, Bilinguismo e o ensino tradicional da Matemática. In: NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius (Org.). **Surdez, inclusão e matemática**. 1. ed. Curitiba: CRV, p. 23-41, 2013.

NUNES, I. B. **Noções de educação a distância**. Disponível em: <<http://www.intelecto.net/esd/ivonio1.html>>. Acesso em: mai. 2016.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1997.

PAGLIARO, C. M.; KRITZER, K. L. The math gap: A description of the mathematics performance of preschool-aged deaf/hard-of-hearing children. **Journal of deaf studies and deaf education**, v. 18, n. 2, p. 139-160, 2013.

PAIS, L. C. Ensinar e aprender matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PEROZO, J.; FALCÃO, E.; URIARTE, F. M. N. **Ambientes Virtuais de Aprendizagem para surdos: um estudo exploratório.** In: PEREIRA, Alice T. Cybis. *Ambiente Virtual de Aprendizagem – Em Diferentes Contextos.* Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2007.

PINHEIRO, S. S. WEBER, C. Fracasso escolar: O que as pesquisas recentes indicam acerca de suas causas?. *Anais Eletrônicos ANPED SUL.* In: IX ANPED SUL – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Caxias do Sul, RS, 2012.

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.

PIVETTA, E. M.; SAITO, D. S.; ULBRICHT, V. R. Deaf and accessibility: analysis of a virtual learning environment. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 20, n. 1, p. 147-162, 2014.

POKER, R. B. Troca simbólica e desenvolvimento cognitivo em crianças surdas: uma proposta de intervenção educacional. UNESP. Tese de Doutorado. 363p. 2001.

QUADROS, R. M. **Educação de surdos: a aquisição da linguagem.** Artmed Editora, 2009.

QUADROS, R. M.; SCHMIEDT, M. L. P. **Idéias para ensinar português para alunos surdos.** Brasília: MEC, SEESP, 2006.

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.

REITSMA, P. **Computer-Based Exercises for Learning to Read and Spell by Deaf Children.** doi:10.1093/deafed/enn031. Advance Access publication on August 26, 2008.

RICHARDSON, J. T. E.; WOODLEY, A. **Approaches to studying and communication preferences among deaf students in distance**

education. Deaf Students in Distance Education. *Higher Education* 42: 61–83, 2001.

RINALDI, G. et al (Org.). **Deficiência auditiva.** Brasília DF: SEESP, 1997.

ROCHA, F. B. M. Ensinando geometria espacial para alunas surdas de uma escola pública de Belo Horizonte (MG): um estudo fundamentado na perspectiva histórico cultural, 2014.

ROSO, A. grupos focais em Psicologia Social: da teoria à prática. **Psico**, Porto Alegre, v. 28, n. 2, p. 155-169, 1997.

SACKS, O. *Vendo Vozes: uma viagem ao mundo dos surdos.* Tradução Laura Teixeira Motta. Companhia das Letras. São Paulo, 1998.

SAITO, D. S. **Ambientes de comunidades de prática virtuais como apoio ao desenvolvimento de neologismos terminológicos em língua de sinais.** 2016. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

SALES, E. R. **A imagem no ambiente logo enquanto elemento facilitador da aprendizagem com crianças surdas.** 2004. 65 f. Monografia (Especialização em Informática Educativa), Centro de Ciências Humanas e Educação, Universidade da Amazônia, Belém, 2004.

SALES, E. R. de; PENTEADO, M. G.; MOURA, A. Q. The Negotiation of Signs in Brazilian Sign Language as a Possibility for the Teaching and Learning of Geometry. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 53, p. 1268-1286, 2015.

SCHNEIDER, E. I. *Uma contribuição aos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) suportados pela Teoria da Cognição Situada (TCS) para pessoa com deficiência auditiva.* 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

SPECK, J. H; PEIXOTO, V. V. **Manual Básico de Desenho Técnico.** Florianópolis: Editora da UFSC, 180p. 1997.

SUCHMAN, L. A. **Plans and situated actions: The problem of human-machine communication.** Cambridge university press, 1987.

TAKIMOTO, T. A percepção do espaço tridimensional e sua representação bidimensional: a geometria ao alcance das pessoas com deficiência visual em comunidades virtuais de aprendizagem. Dissertação (mestrado) do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2014.

VANZIN, T. **TEHCo – modelo de ambientes hipermídia com tratameto de erros, apoiado na teoria da cognição situada.** UFSC, 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

VENÂNCIO, L. S; BORGES, M. E. N. Cognição situada: fundamentos e relações com a Ciência da Informação. **Encontros Bibli, Florianópolis**, v. 22, p. 1-15, 2006.

VENTURINI, J. et al. Censo EAD. BR: Relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil 2013. Edição 2013. Curitiba: Ibpx, 2014.

VIEIRA, J. W. **O Ensino da Geometria Descritiva para Alunos Surdos Apoiado em um Ambiente Hipermídia de Aprendizagem - VISUAL GD.** Tese para obtenção do título de Doutor no programa Pós Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

VIEIRA, P. A; ARAÚJO, V. L. S. **A Leitura em Português como L2: análise das possíveis crenças dos professores de surdos.** In: Entretexos - Revista do Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem / Programa de Pós-Graduação em Estudos da Linguagem, Departamento de Letras. Universidade Estadual de Londrina. v. 7 jan./dez, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WILEY, D. Learning objects need instructional design theory. *The ASTD e-Learning handbook*, p. 115-126, 2002.

APÊNDICE

APÊNDICE I

Parecer Consubstanciado Nº: 1069/11

Data de Entrada no CEP: 22/10/2010

Título do Projeto: Educação Inclusiva: Ambiente Web acessível com Objetos de Aprendizagem para Representação Gráfica

Pesquisador Responsável: Tarcísio Vanzlin

Pesquisador Principal: Vânia Ribas Ulbricht, João Artur de Souza, Gertrudes Aparecida Dandolini,

Propósito: Projeto de pesquisa (vai gerar mestrados e doutorados)

Instituição onde se realizará: Outras

Objetivos (Preenchido pelo pesquisador)

Objetivo Geral Desenvolver um ambiente web adaptável e acessível para representação gráfica na ótica da educação inclusiva. Objetivos específicos Para atingir o objetivo principal, foram traçados os objetivos específicos que seguem: • definir os conteúdos de representação gráfica a ser inserido no AVEA; • granular os conteúdos de representação gráfica; • definir o padrão a ser utilizado para a confecção dos objetos de aprendizagem; • construir os objetos de aprendizagem com adaptabilidade e acessibilidade; • construir um curso inclusivo na área da representação gráfica em ambiente web. • validar o curso

Sumário do Projeto (Preenchido pelo pesquisador)

Breve introdução/Justificativa: Ambientes de aprendizagens informatizados são desenvolvidos para um determinado público. A construção de ambiente que possam ser utilizados por um maior número de pessoas pode ser feita com o uso de objetos de aprendizagem, por suas características de reusabilidade, e de adaptação. Os recursos adaptativos podem apoiar esse tipo de atividade pois permitem acesso personalizado de maneira automática às informações hipermediática. A Representação Gráfica atua para o desenvolvimento da visualização espacial do profissional que irá trabalhar com a relação espaço-forma. Publicações sobre o ensino de Representação Gráfica (RG) não contemplam os seus conteúdos de forma personalizada para o usuário, principalmente, se ele possuir algum tipo de deficiência. Assim, deseja-se disponibilizar um AVA que proporcione ferramenta apta à realização de cursos a distância de RG, com as características dos ambientes hipermediáticos adaptativos e acessíveis.

Tamanho da Amostra: (Indique como foi estabelecido): Não foi estabelecido

Participantes / Sujeitos: (quem será o objeto da pesquisa): pessoas que acessarem o site do curso

Infraestrutura, do local onde será realizada a Pesquisa: internet

Procedimentos / intervenções: (de natureza ambiental, educacional, nutricional, farmacológica): Educacional

Parâmetros avaliados: características do site (cor, vídeos, som, tamanho da letra, ...)

"Outcomes": Acessibilidade do site

Comente sobre os riscos para os participantes deste estudo: Sem riscos.

Descreva como os participantes serão recrutados incluindo modos de divulgação e quem irá obter o consentimento: A pessoa que acessar o site poderá responder ou não o questionário. Não haverá nenhuma restrição de acesso, caso a pessoa não quiser responder o questionário.

Estão os participantes legalmente capacitados para assinar o consentimento? Sim

Quais os procedimentos que deverão ser seguidos pelos participantes/sujeitos se eles quiserem desistir em qualquer fase do estudo? Avisar a equipe que gostaria que retrasse os dados que preencheu (online) do processo de análise.

Último Parecer enviado

Enviado em: 09/11/2010

Comentários

Estudo que tem por objetivo desenvolver um ambiente web adaptável e acessível para representação gráfica na ótica da educação inclusiva. Pesquisadores apresentam instrumento de coleta de dados que será acessado pela WEB; apresentam TCLE a ser preenchido e assinado por aqueles que participarem da pesquisa, realizada via WEB, esclarecendo as pendências apontadas pelo analista.

Parecer

Aprovado

Data da Reunião

29/11/2010

APÊNDICE II



**Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em Engenharia e
Gestão do Conhecimento – PPGEGC**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: Avaliação da aprendizagem do conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal no Ambiente Virtual Bilingue: MooBi

Pesquisador Responsável: Natana Souza da Rosa

Orientador/Coordenador: Vania Ribas Ulbricht

Este projeto tem por objetivo contribuir com a aprendizagem do conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal de alunos surdos e ouvintes, além de contribuir para a aprendizagem de importantes conceitos geométricos.

Para tanto será necessário realizar a aplicação do presente questionário, de modo que através dele serão coletados os dados a serem analisados, criando mais possibilidades de acesso a conhecimentos e informações. Para isto a sua participação é muito importante, e ela se dará da seguinte

forma: responder a simples questões, onde serão abordadas perguntas sobre o conteúdo de Projeção Cilíndrica Ortogonal e sobre o ambiente virtual MooBi. Sua participação é totalmente voluntária, podendo recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. As informações cedidas são confidenciais, e, portanto, somente serão divulgadas no meio científico e acadêmico de forma anônima e global, com a sua identidade totalmente preservada, pois não é objetivo desta pesquisa expor opiniões pessoais ou ainda, causar quaisquer tipos de constrangimentos. Este termo foi elaborado em duas vias, que devem ser rubricadas em todas as páginas e assinadas ao seu término pelo responsável ou participante da pesquisa. Será garantido o direito de assistência integral gratuita devido a danos diretos/ indiretos e imediatos/ tardios pelo tempo que for necessário ao participante desta pesquisa. Além disso, quando necessário, será garantido o ressarcimento de qualquer despesa do participante da pesquisa e de seu acompanhante, podendo estar relacionada a transporte, alimentação, ou ainda qualquer outro gasto tido pelo participante em função da participação no estudo.

Com o resultado desta pesquisa, espera-se contribuir na aprendizagem de importantes conceitos geométricos, podendo contribuir de forma significativa na construção de ambientes mais adequados aos alunos surdos.

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, e ter meus direitos de:

1. Receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;

2. Não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.
3. Saber que os dados obtidos a partir dos sujeitos da pesquisa não poderão ser usados para outros fins que não os previstos no protocolo e/ou no consentimento.
4. Procurar esclarecimentos com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina – CEP/UFSC, através do telefone (48) 3721 6094, em caso de dúvidas ou notificação de acontecimentos não previstos.

Declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar voluntariamente da pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

_____, ____ de ____ de 2017.

Nome do sujeito/ ou do responsável: _____

Assinatura: _____

Eu, Natana Souza da Rosa declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto ao participante e/ou responsável.

_____ Data: __/__/__.

Telefone: (48) 96532118

E-mail: natana.souza@hotmail.com

APÊNDICE III

Perfil do participante

Nome:

Idade: _____

Gênero: _____

Possui contato com a Internet?

Se sim, quais os conteúdos acessados? Utiliza redes sociais?

Se não, qual o motivo?

Compreende a língua portuguesa na forma escrita e língua de sinais?

Já realizou algum curso a distância?

Já acessou um ambiente virtual de aprendizagem?

Se sim, para qual finalidade?

Já leu histórias em quadrinhos?

Já leu contos?

Já ouviu o termo Projeção Cilíndrica Ortogonal?

Se sim, conhece o conceito de Projeção Cilíndrica Ortogonal?

APÊNDICE IV

Roteiro de perguntas do grupo focal

Estrutura dos Objetos de aprendizagem:

1. Foi fácil entender a forma de leitura dos conteúdos?
2. Conseguiu entender todas as imagens?
3. Como foi aprender através da leitura dos conteúdos na forma de conto e de história em quadrinhos?
4. Qual sua opinião sobre os desafios do conteúdo?
 - 4.1 Estavam em que nível de dificuldade: extremamente fácil, fácil, mediana, difícil, extremamente difícil?
5. Qual seu parecer sobre a apresentação do conteúdo?

Sobre a História em Quadrinhos e os contos:

6. Considerando as histórias em quadrinhos e os contos qual dos dois você considera mais atrativo e mais fácil de aprender? Por quê?
7. Se não, o que poderia ser melhorado?

Aprendizagem

8. Considera que compreendeu o tema de projeção cilíndrica ortogonal?
9. Houve dificuldade em entender os conceitos sobre o tema de projeção?

9.1 Se sim, quais: triedro, linha de terra, rebatimento, épura, vistas de um objeto.

10. Qual dos dois conteúdos contribui para uma melhor aprendizagem? Por quê?

11. Considera que as informações apresentadas nos contos e nas histórias em quadrinhos foram suficientes para o entendimento do tema e dos conceitos relacionados?

11. 1 Se não, por quê?

Ambiente virtual e navegação

12. Na navegação do curso houve alguma dificuldade?

12.1 Se sim, quais?