

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

**Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana
na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**

Cás de Mattos
Cássia de Mattos de Lima
2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

**Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana
na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**

Trabalho de conclusão de curso para pós-graduação em Técnicas de Representação Gráfica, com objetivo de receber o grau de especialista na área dentro de Artes Plásticas. Apresentado na Escola de Belas Artes da UFRJ.

Autoria: Cássia de Mattos de Lima

Orientador: Alvaro Jose Rodrigues de Lima

Ano 2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

FICHA CATALOGRÁFICA

L345c

Lima, Cássia de Mattos de
Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) / Cássia de Mattos de Lima. -- Rio de Janeiro, 2024.

68 f.

Orientador: Alvaro Jose Rodrigues de Lima. Trabalho de conclusão de curso (especialização) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Técnicas de Representação Gráfica, 2024.

1. Modelagem Digital. 2. Gamificação. 3. Geometria Plana. 4. Língua Brasileira de Sinais. 5. Jogos. I. Lima, Alvaro Jose Rodrigues de, orient. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UFRJ

FOLHA DE APROVAÇÃO

Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana na
Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)

Trabalho de conclusão de curso para pós-graduação em Técnicas de Representação Gráfica,
com objetivo de receber o grau de especialista na área dentro de Artes Plásticas. Apresentado
na Escola de Belas Artes da UFRJ.

Cássia de Mattos de Lima,
Autoria.

Alvaro Jose Rodrigues de Lima
Orientador

Doralice Duque Sobral Filha
Banca examinadora

Marcelus Gaio Silveira de Senna
Banca examinadora

Ano 2024

ATA DA DEFESA DE MONOGRAFIA ESPECIALIZAÇÃO

Data: 15 de março de 2024

Hora de Início: 9h

Local: EBA - SALA 622

CANDIDATO (a) : Cássia de Mattos de Lima

BANCA EXAMINADORA:

Alvaro José Rodrigues de Lima (orientador)

Doralice Duque Sobral Filha (EBA/ UFRJ)

Marcelus Gaio Silveira de Senna (EBA/ UFRJ)

ASSINATURA:

Alvaro José Rodrigues de Lima
Doralice Duque Sobral Filha
Marcelus Gaio Silveira de Senna

TÍTULO DA MONOGRAFIA: Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana na Língua Brasileira de Sinais

RESULTADO:

- Aprovação
 Em exigência
 Reprovação

OBSERVAÇÕES: CONSIDERAR AS SUGESTÕES DA BANCA PARA ALTERAÇÕES

CONCEITO: A

Rio de Janeiro 15 de MARÇO 2024
Data

Cássia de Mattos de Lima
Candidato(a)

Alvaro José Rodrigues de Lima
Orientador(a)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

UFRJ

RESUMO

LIMA, Cássia de Mattos de. **Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**. Rio de Janeiro, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Técnicas de Representação Gráfica) Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Análise sobre a contribuição da modelagem digital para o ensino de geometria plana, por meio da gamificação utilizando a Língua Brasileira de Sinais / Libras e o Português, foi averiguado a utilização da Libras em jogos eletrônicos e da existência de sinalário específico para geometria plana. Esta pesquisa mostra relações filosóficas, jurídicas e linguísticas como referenciais teóricos, como também se exibe de maneira interdisciplinar observando o estado da arte dos aplicativos educativos e de entretenimento, com os temas de Libras e Geometria Plana, disponíveis no sistema operacional Android 10 no smartphone Samsung Galaxy J6 (SM-J600GT). A característica exploratória e procedimento experimental se mostram de modo básico para a criação da narrativa embrionária, modelagem simples, divulgação e licenciamento autoral em Creative Commons de um jogo digital seguindo essas temáticas. A presença da Libras nos jogos eletrônicos fica contida na temática do ensino da própria língua, e o sinalário específico geométrico ainda necessita de adaptações e criações direcionados para a parte gráfica.

Palavras-chave: Modelagem Digital, Gamificação, Geometria Plana, Língua Brasileira de Sinais, Libras, Jogos.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UFRJ

ABSTRACT

LIMA, Cássia de Mattos de. **Contribuição da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Plana na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS)**. Rio de Janeiro, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Técnicas de Representação Gráfica) Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

This research analyzes the contribution of digital modeling for teaching plane geometry through gamification using a bilingual approach with Brazilian Sign Language / Libras and Brazilian - Portuguese. It investigated how Libras and Flat Geometry are used in electronic games, as well as the existence of hand signals specific to these fields. The theoretical references show philosophical, legal and linguistic relationships with education, games and Brazilian society. The state-of-the-art main themes are shown in an interdisciplinary way, observing educational and entertainment applications available on the Android 10 operating system on the Samsung smartphone Galaxy J6 (SM-J600GT). They influence the exploratory and experimental procedures for a game design project with simple modeling and creation of an embryonic narrative, in addition to dissemination and copyright licensing in Creative Commons. It is observed that the presence of Libras in electronic games is contained within teaching itself and the specific hand signals for Flat Geometry still require adaptations and creation aimed at the graphic arts field.

Keywords: Digital Modeling, Gamification, Plane Geometry, Brazilian Sign Language, Libras, Games, Play

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
UFRJ

DEDICATÓRIA

Dedico aos laços familiares que me seguraram esses anos: Cecília, Mario, Penhy, Márcia, Geralda, Sonia, Stevan, Clauvin, Hercílio, João Paulo e Rowan (Cassandra).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

UFRJ

SUMÁRIO

1 – Introdução, 9

1.1 - Objetivos, 9

1.2 - Relevância do Estudo, 10

1.3 - Referencial Teórico, 10

1.4 - Metodologia, 11

2 - Referencial, 13

2.1 - Referencial Filosófico, 13

2.2 - Referencial Jurídico, 18

2.3 - Referenciais Bilíngues (Português - Libras), 21

3 - Metodologia, 25

3.1 - Recorte Tecnológico, 25

3.2 - Estado da Arte, 26

3.3 - Encaminhamentos processuais, 37

4 - Procedimentos, 42

4.1 - Conteúdo, 42

4.1.1 - Conteúdo Programático, 43

4.1.2 - Conteúdo Narrativo, 45

4.1.3 - Mistura, 45

4.2 - Referências Visuais, 51

4.2.1 - Esboços, 54

4.2.2 - Representação Gráfica no Blender 3D, 58

4.3 - Divulgação e Creative Commons, 59

5 - Considerações, 60

5.1 - Questionamentos Processuais, 60

5.2 - Direções Futuras, 61

6 - Conclusão, 62

Referências, 63

Glossário, 69

1 – Introdução

A pesquisa investiga a possibilidade da modelagem digital poder, ou não, contribuir para o ensino de geometria plana, mediante a recursos de gamificação dentro do contexto bilíngue da Língua Brasileira de Sinais / Libras e o Português e sua possível divulgação dentro de licenças autorais de *Creative Commons*. Na **1- Introdução** os objetivos são assinalados, tratando da presença da Libras nos jogos eletrônicos e sua relação com geometria plana, e são abordados pontualmente aspectos do referencial teórico e da metodologia aplicada.

O aprofundamento do referencial teórico ocorre no capítulo **2 - Referencial**, sendo separado em aspectos filosóficos, jurídicos e linguísticos. A filosofia do jogo em contextos educacionais se norteia com os pensamentos de Johan Huizinga e Gilles Brougère. Neste momento, as partes jurídicas da educação Brasileira são abordadas, assim como os tópicos linguísticos bilíngue da Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Português considerados relevantes para a modelagem tridimensional.

O recorte tecnológico e o aprofundamento metodológico aparece em **3 - Metodologia**, onde também é considerado o Estado da Arte dos jogos e aplicativos existentes para o ensino de geometria plana e Libras, bem como os encaminhamentos processuais. Os procedimentos práticos são focados no capítulo **4 - Procedimentos**, sendo incluído aqui a escolha do conteúdo programático, definição básica de uma narrativa para o jogo e sua mistura com os conceitos elucidados. A mostra dos esboços e representações gráficas produzidas são expostas também neste momento.

Questionamentos processuais da foram feitos em **5 - Considerações**, incluindo aqui também possíveis direções futuras desta pesquisa. No capítulo **6 - Conclusão** é mostrado que enquanto a modelagem digital poder contribuir para o ensino de geometria plana em contexto bilíngue, sua divulgação, aplicação e escolhas estéticas em jogos e ambientes virtuais demandam fomento e parcerias com profissionais multidisciplinares. **Referências** gerais e **Glossário** de termos em Libras também podem ser consultados ao final.

1.1 – Objetivos

Analisar se a modelagem digital pode, ou não, contribuir para o ensino de geometria plana por meio da gamificação utilizando a Língua Brasileira de Sinais / Libras e o Português. Disponibilizar o conteúdo modelado com *Creative Commons* para que seja acessível e modificável em plataformas digitais por outros criadores ou pesquisadores.

No contexto bilíngue (Libras/Português) existem algumas questões norteadoras, relevantes tanto à modelagem digital, quanto à gamificação, dentre elas:

- Averiguar como a Libras está presente em jogos eletrônicos.
- Existe na Libras um *sinalário*¹ normatizado pela comunidade surda específico para geometria plana?

1.2 - Relevância do Estudo

A construção do conhecimento se dá de modo coletivo, portanto acredito que o conteúdo de modelagem ao ser disponibilizado com Creative Commons possa produzir com a comunidade criativa jogos, ou aplicativos, que não apenas sejam de tecnologia assistiva mas também de entretenimento bilíngue. O levantamento dos termos sobre geometria básica em Libras permitirá identificar os sinais correntes, e os que faltam, para o *sinalário* geométrico que poderá colaborar junto à comunidade surda, aos professores e aos intérpretes na transmissão de conteúdo básico de geometria plana em Libras. Desta maneira, serão abordados conceitos de geometria plana dentro de uma plataforma construída com a geometria espacial, com o software Blender 3D. Os programas de modelagem utilizam usualmente o sistema cônico de projeção, contudo também têm a opção de visualização e construção no sistema cilíndrico de projeção ortogonal. Assim, podem manter a verdadeira grandeza (VG) necessária para o estudo da geometria plana, incluindo no momento da renderização.

1.3 - Referencial Teórico

Primeiramente, para que seja possível a análise da Modelagem Digital e Gamificação para o Ensino de Geometria Básica na Libras, foram considerados dois aspectos: um filosófico e outro jurídico. Ambos extremamente necessários para contextualização teórica, assim como sua legitimidade jurídica dentro da sociedade brasileira, e terão seus desenvolvimentos aprofundados no Capítulo 02 - Referencial.

Deste modo os pensamentos de Johan Huizinga (1872 - 1945), são levados em consideração em *Homo Ludens - O Jogo Como Elemento da Cultura*, já que este observa o jogo como função significativa que precede as sociedades humanas, ao tomar uma perspectiva história ele mostra como o desenvolvimento da ludicidade se dá em conjunto com os

¹ (STUMPF, 2005) Sinalário: conjunto de expressões que compõem o léxico de uma determinada língua de sinais.

florescimentos, complexificação dos povos e suas relações sociais (HUIZINGA, 2014). Como contrapartida, Gilles Brougère (1955), em *Jogos e Educação*, mostra com exemplos práticos a inserção do jogo, como suas práticas, efeitos e justificativas se apresentam no ensino básico (BROUGÈRE, 1998). Apesar de não concordar de todo com Huizinga, Brougère e suas práticas ainda são inseridos no que Huizinga considera como lúdico. Ambos observam como a nomeação da palavra jogo também recebe carga significativa nas funções sociais que ocupam em diferentes culturas, relevante para comparação do elemento lúdico na Língua Brasileira de Sinais e no Português.

A Lei Nº 9.394 de 20 dezembro de 1996 também é analisada no Capítulo 02, pois estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, esta é continuamente atualizada à medida em que nossa sociedade e aspirações educacionais se modificam. Em seus Capítulo V e Capítulo V-A, são definidas leis que regulamentam e fomentam juridicamente a Educação Especial e o Ensino Bilíngue de Surdos. Afirmando o direito ao ensino e ao acesso à Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua e ao português escrito, como segunda língua, nas escolas como educação bilíngue de surdos. O Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005, determina de quais formas e modos a inclusão da Libras dentro do currículo se coloca dentro das instituições educacionais, abrangendo desde a formação de professores para atendimento especializado, como também à disponibilização de equipamentos e novas tecnologias de educação que possam auxiliar no aprendizado dos alunos.

1.4 - Metodologia

O escopo desta pesquisa abrange a observação de aplicativos já existentes no *smartphone* Samsung Galaxy J6 (SM-J600GT) Android 10 Samsung One UI 2.0, disponíveis na Playstore. Estes passam pelo crivo de poderem, ou não, seguir a lógica do aprendizado bilíngue em Português-Libras e Desenho Geométrico Básico. Após esta análise ocorre apontamentos referentes ao alicerce projetual de um jogo educativo que engloba essas temáticas, dentro do software livre Blender 3D 4.0.

Desta forma, foi estipulada a narrativa estrutural, presente no decorrer do jogo, e os pontos educativos de geometria básica e suas respectivas sinalizações em Libras. Foi utilizado o aplicativo HandTalk (4.4.3(304) que é dicionário virtual de bolso gratuito (porém com partes pagas) para tradução em Línguas de Sinais, disponível na *Google Play* e na *Apple Store*, como também canais educativos como o Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES, Escola Nacional de Administração Pública - ENAP e Incluir Tecnologia. Esses foram

usados para avaliar a existência de sinais de desenho geométrico na Língua Brasileira de Sinais, nos casos de não-existência foi utilizado o alfabeto datilológico² a fim de expressar o conteúdo. A utilização da datilologia se faz necessária até o momento da criação e legitimação de sinais oficiais perante a comunidade surda para esses tópicos. Nesta estipulação foram criados exercícios de desenho geométrico a serem adaptados para formato interativo, lúdico e bilíngue, em momentos futuros para além do período desta pesquisa.

A produção e análise da forma tridimensional foi dada de modo virtual, dentro do software Blender 3D. Durante o estudo e a prática da modelagem, foi analisada a visualização gráfica dentro do próprio software, em sua interface mais basilar. As relações do pensamento geométrico bidimensional e planificado contribuíram para melhor execução e construção da forma tridimensional.

Nesta prototipagem a visualização e raciocínio gráfico são considerados peças fundamentais de análise e são os aspectos norteadores durante toda pesquisa, tanto existindo dentro dos softwares utilizados como no produto final.

² Alfabeto datilológico é um alfabeto manual que serve para a soletração de uma palavra, neste caso a soletração manual é feita em português caso o sinal em libras, da ideia ou ação, não seja conhecido.

2 – Referencial

"O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica."
(HUIZINGA, 2014)

2.1 - Referencial Filosófico

Os pensamentos filosóficos de Johan Huizinga são tomados como base para a conceituação e existência do jogo em nossas vidas. Pré-existindo às culturas humanas, é no jogo e pelo jogo que Huizinga analisa como as civilizações surgem e se desenvolvem. Aqui o jogo como função cultural é também usado para relacionar a educação bilíngue, a tecnologia e a representação gráfica.

Huizinga procura considerar o jogo a partir da significação primária vinda dos próprios jogadores, esses atores manipulam e criam imagens durante o ato de jogar "imaginando" uma realidade.

"Procuraremos considerar o jogo como fazem os próprios jogadores, isto é, em sua significação primária. Se verificarmos que o jogo se baseia na manipulação de certas imagens, numa certa "imaginação" da realidade (ou seja, a transformação desta em imagens), nossa preocupação fundamental será, então captar o valor e o significado dessas imagens e dessa "imaginação". Observaremos a ação destas no próprio jogo, procurando assim compreendê-lo como fator cultural da vida." (HUIZINGA, p.07)

Com o advento da internet, a modernização e popularização das ferramentas digitais, a criação de jogos também pode ser analisada de modo semelhante. Mesmo que não ocorra a presença direta dos jogadores na criação inicial, a existência de modificadores *mod*, *modding* ou *modification*, criados pelos próprios usuários podem alterar em pequena ou larga escala jogos comerciais como *Civilization IV* (MOSHIRNIA, 2008) ou *Minecraft*. Esses jogadores re-imaginam a realidade do jogo e atuam no cotidiano de suas partidas, sendo assim essas alterações também podem ser compreendidas como fatores culturais.

O vocabulário estético também é usado por Huizinga para descrever jogos: o ritmo, a harmonia, a ordem e a tensão. Paralelos com o surgimento da poesia e da música dentro de competições ou rituais de sociedades antigas, inicialmente cultivados dentro da prática lúdica

do jogo, são frequentes em sua obra. Aqui também é observado como os jogos eletrônicos, *videogames*, também se valem do vocabulário artístico e de profissionais do ramo para construírem suas representações visuais. Empresas criadoras de jogos como a *Ubisoft*, ou a *Wizards of the Coast*, contratam e necessitam de artistas e designers para produzir seus jogos.

Entretanto, quatro tópicos são reforçados de modo específico para a definição do que é jogo para Huizinga, independentes de suas características estéticas, e são:

1ª Liberdade	2ª Evasão do Real
3ª Limitação de tempo-espaço	4ª Definição de Regras/Ordem

Sendo assim, por esta definição o jogo é uma atividade voluntária, é em si a liberdade, “uma evasão da vida "real" para uma esfera temporária de atividade com orientação própria.” (HUIZINGA, p.11). Detém um limite de tempo e lugar para começar e acabar as atividades lúdicas, estas podendo ser replicadas. Essa marcação de tempo-espaço também é considerada como *círculo mágico*, tal quais presentes em rituais. A existência de regras e ordem bem definidas são necessárias, e mesmo quando quebradas ou burladas por jogadores “desonestos”, estes reconhecem suas normas. Apenas se o círculo mágico ou a evasão do real forem mantidos, o jogo pode continuar, o que não acontece com “o jogador que desrespeita ou ignora as regras” tido como “desmancha-prazeres (...) o que se deve ao fato de este último abalar o próprio mundo do jogo” (HUIZINGA, p.14).

Tanto Gilles Brougère quanto Huizinga acabam por analisar o vocábulo jogo por meio de variações linguísticas. Aqui a palavra *jogar* também encontra suas limitações tanto em Português, quanto no seu sinal equivalente na Libras. Os sinais de jogar e brincar em Libras também são os mesmos, dependendo do contexto e da vontade do intérprete para a melhor tradução ao Português, como mostrado nos vídeos das instituições INES³, Enap⁴ e Incluir Tecnologia⁵. O tradutor de Homo Ludens, João Paulo Monteiro, faz apontamentos sobre a dificuldade de traduzir com exatidão a palavra jogo:

"A diferença entre as principais línguas européias (onde *spielen*, *to play*, *jouer*, *jugar* significam tanto jogar como brincar) e a nossa nos obriga frequentemente a escolher um ou outro desses dois, sacrificando assim à

³ <https://www.youtube.com/watch?v=xjCQ42w9KNw> Brincadeira sinal e soma - Educação de Surdos / DEBASI - INES @ines-gov-br Acesso: 02/01/2024.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=a7w8CTZ4EVg> 182 de 365 palavras em Libras – Jogar - Enap @CanalENAP Acesso: 02/01/2024.

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=B5ILO6TDN0Y> Libras - Brincar - Incluir Tecnologia @incluirtecnologia Acesso: 02/01/2024.

exatidão da tradução uma unidade terminológica que só naqueles idiomas seria possível. (N. do T.)" (HUIZINGA, pg.03).

Não sei se por motivos de anglicismo linguístico, ou justamente por dificuldade de uma tradução, a palavra *play* se apresenta de várias maneiras na sociedade brasileira desde ações como “apertar o *play*” de algum aparelho eletrônico - significando colocar algo para começar: seja para tocar uma música, ver um filme ou um jogo eletrônico - quanto também a frase clássica de discussões infantis, antes mesmo da popularização dos *smartphones* ou da internet, “quem não sabe brincar não desce pro *play*”, *play* nesse sentido é um local, geralmente em prédios residenciais, em que as crianças do condomínio podem brincar. Na língua inglesa *play* também tem o significado de tocar algum instrumento musical. “*I play the piano*” significa “eu toco piano”. Sendo assim, apesar de Brougère mencionar:

“A investigação sobre a diversidade linguística provoca o desaparecimento da noção geral de jogo em detrimento de sua ancoragem em um referente mínimo a partir do qual derivaria uma proliferação de significações variáveis conforme as línguas e as culturas.” (BROUGÈRE, p.20)

O ato de jogar vai além das necessidades biológicas. Mesmo dentro das diversidade linguísticas existentes no mundo atual, por mais restrito ou amplo que seja o sentido, a ação de jogar existe antes que seja verbalizada. Competições como Olimpíadas de Verão ou Copa do Mundo de Futebol da FIFA, existem para mostrar uma “função significante” que independe da língua nativa como cita Huizinga: "No jogo existe alguma coisa ‘em jogo’ que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa." Por isso, o jogo aqui é tratado como função significante, dependendo das 4 características básicas definidas por Huizinga. Brougère, apesar de não concordar de todo, consegue ter suas observações sobre “Jogo e Educação” no ensino maternal francês englobado nesses pontos.

Brougère possui uma análise enfatizada na educação francesa, dentro de uma perspectiva histórica ele observa o surgimento e influências estrangeiras, como Friedrich Fröbel (1782 - 1852), no ensino maternal na França. Ele observa como o jogo é usado para ensinar e desenvolver habilidades infantis, e traça uma diferença entre “jogos recreativos” e “jogos educacionais” colocando:

“Nota-se bem a diferença entre um sistema que coloca o jogo, considerado educativo enquanto tal, no centro da atividade das crianças e aquele que funciona sobre a dicotomia entre educação e recreação, esta última compensatório, desinvestido de valor educativo.” (BROUGÈRE, p.111)

Brougère ao analisar as considerações teóricas e experiências práticas dentro do jardim de infância contidas nas edições da revista pedagógica francesa *L'Ami de l'Enfance* (1835-1896) observa que “do lado da prática, há algum tempo já, abriu-se espaço ao jogo, considerado como um procedimento dentre outros: ‘A criança que brinca se porta melhor e se instrui mais do que a criança que se aborrece.’ ” (BROUGÈRE, 1998, p.113, apud *L'Ami de l'Enfance*, 4ª série, t. XV, 1868, p.55). Apesar de observar de maneira dicotômica as relações entre educação e recreação, considera o jogo e o brincar como facilitadores do aprendizado.

Dentro da sala de aula podemos observar elementos comuns à definição de jogo: a) existe em uma limitação de espaço-tempo; b) com regras e ordem definidas (tanto por parte dos professores, quanto dos alunos, em suas atuações específicas); c) evasão do real pelo distanciamento da vida cotidiana, muitas vezes causado pela teorização dos conteúdos programáticos; d) a liberdade é o elemento mais subjetivo de ser observado, pois, dependendo de como é construído o ambiente de aprendizagem este pode ser tanto ferramenta aprisionante, quanto como libertadora, influenciando na autonomia e desejo de pertencimento dos educadores e educandos.

Paulo Freire (1921 - 1997) educador e filósofo brasileiro, não abordou diretamente sobre o jogo na educação, porém mencionou de maneira enfática e objetiva sobre a pedagogia vinda dos oprimidos, como prática da liberdade. Nesta o processo de ensinar e aprender se mostra de modo dialógico, crítico e horizontal. “Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo.” (FREIRE, 1970) destoando do aspecto vertical, e bancário que vê os educandos como depósitos vazios de conhecimentos esperando a serem preenchidos, ao invés de construtores de suas próprias narrativas e pensamentos críticos. Deste modo, caso a sala de aula seja construída de modo participativo e dialógico, em comunhão com professores e alunos, o elemento da liberdade se torna mais presente. Sendo um dos pontos principais para a definição de jogo.

A pedagoga bell hooks⁶ (1952 - 2021), tanto estudiosa quanto crítica de Paulo Freire, observa a importância do riso na sala de aula, indo além dos limites etários do jardim de infância, com exemplos da sua experiência como professora no ensino superior. Seu livro “Ensinando a Transgredir”, inicia por um recorte histórico e racial nas experiências dela como aluna negra e professora nos Estados Unidos da América, após as políticas de segregação racial. Ela amplia a discussão de Freire colocando aspectos de raça, gênero e deficiência em pauta, como também adicionando o divertimento como facilitador no aprendizado. Esses

⁶ O pseudônimo bell hooks é intencionalmente escrito em minúsculas segundo a filosofia da autora.

fatores aliados a uma educação libertadora (não-bancária) contribuem para que alunos e professores transgridam as fronteiras limitadoras de suas realidades causadas por conflitos e preconceitos sociais e/ou institucionais, importantes também no ensino da Libras.

Neste caso, cabe ainda ressaltar, o divertimento não é o oposto de seriedade. Tanto na sala de aula, quanto no ato de jogar, suas aplicações são mutáveis. Enquanto a palavra “divertir” pode ser encontrada em conjunto com entretenimento ou recreação, ambas as situações contrárias à educação como citado por Brougère, a diversão por si só tem seu valor independente. A diversão, tal como o jogo, pode ser colocada junto com seriedade. Huizinga afirma que “considerado em si mesmo, o jogo não é cômico nem para os jogadores, nem para o público.” (Huizinga, p. 09). Sendo assim, o divertimento e o prazer não são fatores excludentes da seriedade e podem ter grande valor educativo. Essa diversão dentro do lúdico também é fator essencial para o aprendizado da Libras facilitando o ensino tanto da criança ouvinte quanto da criança surda. (CÓRDULA e NETA)

Resnick (1956) Pesquisador e professor no Massachusetts Institute of Technology / MIT, em seu livro “Jardim de Infância Para Vida Toda”, já inicia com um panorama mais atual sobre formas de aprendizado. Inclusive cita diálogos que teve com o Chen Jining (1964), em chinês: 陈吉宁), que na época era o presidente da Universidade de Tsinghua (em chinês: 清华大学), ambos atuantes nas melhores universidades de tecnologia de seus respectivos países (Estados Unidos da América e China). Os questionamentos entre os dois ocorreram dentro do Grupo LEGO de brinquedos, com as suas peças de montar motivadoras da discussão. Como preparar os alunos no contexto de mudanças tecnológicas tão velozes? Seja com o surgimento ou seja com a extinção de postos de trabalho, como desenvolver a flexibilidade, adaptação, criação e compartilhamento de novas tecnologias para as gerações vindouras? Chen menciona a *Geração X*, que seriam “estudantes dispostos a tomar riscos e testar novas coisas. Eles são ardentes em definir seus próprios problemas mais do que resolver aqueles no livro didático” ⁷ (RESNICK, p.2) esses alunos não são apenas aqueles com melhores notas, mas também aqueles alimentados em suas curiosidades. Assim, faz parte do ambiente de aprendizado dar meios para que a expressão individual do discente floresça na disposição projetual e na experimentação de ferramentas.

Resnick acredita que o Jardim de Infância foi a melhor invenção da humanidade nos últimos mil anos. As formas de aprendizado cultivadas nesse local cultivam a criação, o teste e a reflexão de ideias inovadoras ou surgimento de direções criativas para questões cotidianas.

⁷ Tradução nossa.

Ele observa a existência do que chama de *Espiral da Aprendizagem Criativa*, partindo de a) Imaginar; indo para b) Criar, c) Brincar, d) Compartilhar, e) Refletir; retornando novamente para a) Imaginar; menciona também que não é de forma linear que ocorre esta espiral pois algumas dessas etapas podem pular outras sem nenhum problema. O pensamento de Paulo Freire e das relações criativas e comunitárias das Escolas de Samba brasileiras também foram influenciadores na reflexão sobre o aprendizado de Resnick. Segundo ele a Escola de samba é um ambiente propício ao desenvolvimento da *Espiral da Aprendizagem Criativa*, na qual a comunidade se reúne para imaginar, criar, compartilhar o que desenvolvem coletivamente de modo divertido e reflexivo, muitas vezes culminando nos desfiles de carnaval e em competições no Sambódromo da Marquês de Sapucaí. O aprendizado adquirido dentro dos barracões das escolas de samba se estende para além do período de comemorações. Podemos observar as competições carnavalescas, como também as construções das fantasias dos foliões nas ruas, também contidas de ludicidade evidenciando a liberdade, a limitação de espaço-tempo, as regras definidas e a evasão do real que estão dentro das características de jogo de Huizinga. O jogo aqui faz parte desta Espiral Criativa carnavalesca e também contribui para o desenvolvimento do aprendizado individual ou coletivo.

Ressalto aqui também as palavras de Brougère:

“A função do jogo é tornar divertida a lição e não substituir a lição enquanto tal. Essa concepção parece claramente na seção prática da revista, que apresenta idéias de jogos com conteúdo pedagógico explícito: o princípio é dar forma de jogo a lições precisamente definidas, quer se trate de conhecimento ou de moral.” (BROUGÈRE, p. 115.)

O jogo aqui não tem intenção de diminuir, desqualificar, ou substituir as lições tradicionais de ensino. O aprendizado não pode ser limitado por apenas uma maneira de ensinar. Caso todas as aulas fossem momentos lúdicos também limitariam as experiências dos estudantes, o jogo serve como diversificador da aprendizagem e não como um modelo estanque e imutável de ensino. O ato de jogar aqui é observado e pesquisado com ampliador e facilitador de conhecimento, e não o contrário.

2.2 - Referencial Jurídico

As leis brasileiras referentes ao ensino nacional são uma forma de legitimação e regularização no nível jurídico dos esforços da sociedade civil sobre o ensino e aprendizagem em nosso território. Essas leis agem em prol do desenvolvimento coletivo, social e cidadão, por parte

delas notamos os esforços para criação de políticas públicas e justificativas de fomento de modo legal. Desta maneira, são apresentadas aqui a Lei Nº 9.394 de 20 dezembro de 1996 e o Decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 no contexto da representação gráfica digital para o ensino de geometria plana na Língua Brasileira de Sinais.

A Lei Nº 9.394 de 20 dezembro de 1996 estabelece as diretrizes e bases da educação nacional brasileira. No Capítulo V discorre sobre a Educação Especial:

“Art. 58. “Entende-se por educação especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” (Lei Nº 9.394 de 20 dezembro de 1996)

Ressalto aqui que a rede regular de ensino não mais se fecha dentro das salas de aula, principalmente decorrente ao surto do vírus de COVID-19. Após o decreto da Organização Mundial da Saúde - OMS, sobre a Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII), no período de 30 de janeiro de 2020 até 5 de maio de 2023, foi necessário estabelecer recursos educacionais que não se limitassem num espaço presencial em que esse fosse propenso a disseminação da doença.

“Na área da educação, de uma hora para a outra, professores se viram na incumbência de ministrar, remotamente, suas aulas outrora presenciais. Foi uma mudança significativa que causou privações insubstituíveis, sem sombra de dúvida.” (GANI, 2022 p.1)

“O cenário de uma crise sanitária, devido à pandemia causada pela Covid-19, impôs novas demandas a todos os setores da sociedade, especialmente ao setor educacional, com a diversidade de tempo e espaços de trabalho docente, onde foi suspenso o ensino presencial e implantado o ensino remoto, mediado pelas tecnologias, para continuidade do processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, a pandemia desafiou os professores a repensarem suas práticas educativas a questionar tudo que sabiam sobre o ofício de ensinar e sobre o engajamento dos alunos, de forma que fossem mais participativos, colaborativos e motivados ao processo de aprendizagem.” (JUNIOR e SANTOS, 2022 p. 40)

Nesse contexto muitos professores, para que não ocorresse uma defasagem no aprendizado, adaptaram suas aulas no formato online ou de ensino a distância / EAD . Sejam os alunos pessoas com, ou sem, deficiência.

No Capítulo V-A, se estende especificamente no ensino de pessoas surdas de modo bilíngue e na criação de material didático adequado inclusive em nível superior.

“Art. 60-A. Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidade ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos. (...) Art. 60 - B. Além do disposto no art. 59 desta Lei, os sistemas de ensino assegurarão aos educandos surdos, surdo cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas materiais didáticos bilíngues com formação e especialização adequadas, em nível superior.” (Lei Nº 9.394 de 20 dezembro de 1996) Grifo nosso.

Estas considerações reforçam o recorte tecnológico específico desta pesquisa, necessário para a observação dos materiais didáticos relativos a Libras e a Geometria Plana no *smartphone* Samsung Galaxy J6 (SM-J600GT) e sistema operacional Android 10 Samsung One UI 2.0. Também surgiu daqui o questionamento da existência na Libras um *sinalário*⁸ normatizado pela comunidade surda específico para geometria plana. Como e se os materiais didáticos disponíveis online em Libras tratam o tópico da geometria plana em expressão gráfica?

O decreto Nº 5.626 de 22 de dezembro de 2005 regulamenta aspectos específicos da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002 na qual delibera sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que implementa a formação de profissionais para facilitar a comunicação direta à pessoa com deficiência, sensorial ou comunicacional (BRASIL,2000). A Libras de modo jurídico é reconhecida como meio de comunicação e expressão da comunidade surda brasileira, contém sistema linguístico de natureza visual-motora e possui estrutura gramatical própria, também é decretado por lei que

⁸ (STUMPF, 2005) Sinalário: conjunto de expressões que compõem o léxico de uma determinada língua de sinais.

ela não poderá substituir a modalidade da língua portuguesa escrita (BRASIL, 2002). Também inclui no seu corpo legal sobre informações como deve ser incluída no sistema educacional em várias esferas:

“Art.4º - O Sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme a legislação vigente.” (BRASIL, Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002).

O artigo acima mostra que a Libras está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs na formação de professores, porém também não se limita a formação docente, e inclui também a criação de ferramentas de acessibilidade tecnológicas como elucidado no artigo abaixo:

Art. 2º: “ I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;” (BRASIL, Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000) Grifo nosso.

Assim, é destacado a pertinência e estimulação de pesquisas nas áreas gráficas e tecnológicas presentes na legislação brasileira em relação à acessibilidade. Esses estudos relativos à criação de material didático, informacional ou de entretenimento, nutrem o solo para a diversidade de acesso cidadão às mais diversas áreas de conhecimento ou lazer. Nesta pesquisa se espera contribuir um pouco para nutrir e frutificar esses espaços.

2.3 - Referenciais Bilíngues (Português - Libras)

A Língua Brasileira de Sinais possui um sistema linguístico próprio para transmissão, comunicação e expressão de ideias e fatos, por isso tem uma estrutura gramatical específica de natureza visual-motora. Durante a produção dessa pesquisa foram levados em consideração

alguns tópicos linguísticos importantes, porém apenas de modo básico e processual, sem aprofundamentos morfológicos e semânticos da língua.

A criação de uma animação em modelagem 3D em Libras precisa levar em consideração seus parâmetros estruturais: a) Configuração de Mão (CM); b) Ponto de Articulação; (PA) c) Movimento (M), para que então seja possível a Soletração Digital (“Datilologia”) (FERREIRA, 2010) existe também mais outros dois parâmetros, d) Orientação (O); e) Expressão facial-corporal (EFC) (BRASIL, 2012). Estes permitem, a partir de um alfabeto manual, a soletração da palavra em português caso o sinal em libras, da ideia ou ação, não seja conhecido. Aqui os conceitos de geometria plana que não tiverem sinais estabelecidos serão colocados neste alfabeto manual brasileiro.

Soletração – 2.3 - 1 Datilologia Oi



Fonte: Cás de Mattos

Sinal – 2.3 - 2 Sinal Oi

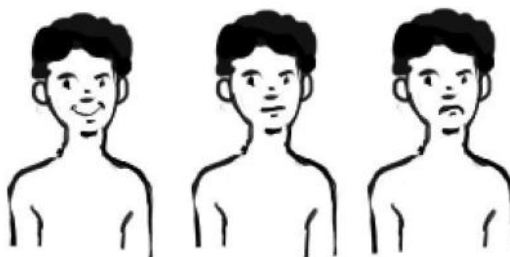


Fonte: Cás de Mattos

- a) Configuração de Mão (CM): o(s) formatos(s) que a mão, ou as mãos, executam para a realização dos sinais. Cada língua de sinais de cada país, ou grupo étnico, tem uma quantidade específica de CM, o Instituto Nacional de Educação de Surdos - INES compilou as 79 configurações disponíveis até então dentro da Libras.

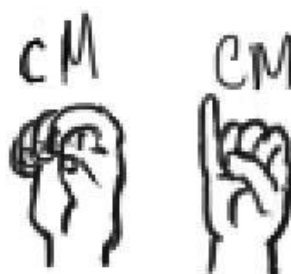
- b) Ponto de Articulação (PA): “é o espaço em frente ao corpo ou uma região do próprio corpo, onde os sinais são articulados”. (FERREIRA,2010)
- c) Movimento (M): é o movimento, ou conjunto de movimentos, direcionais podendo ter formas variadas usado para representar um único sinal.
- d) Orientação (O): neste caso à orientação da palma da mão na realização do sinal. (BRASIL, 2012)
- e) Expressão facial-corporal (EFC): expressão corporal e/ou facial que acompanha os sinais (BRASIL, 2012) podem mudar o sentido, ou servir como indicador de intensidade, dos fatos expressos.

Sinal – 2.3 - 3, 4, 5 EFC



Fonte: Cás de Mattos

Sinal – 2.3 - 6 CM



Fonte: Cás de Mattos

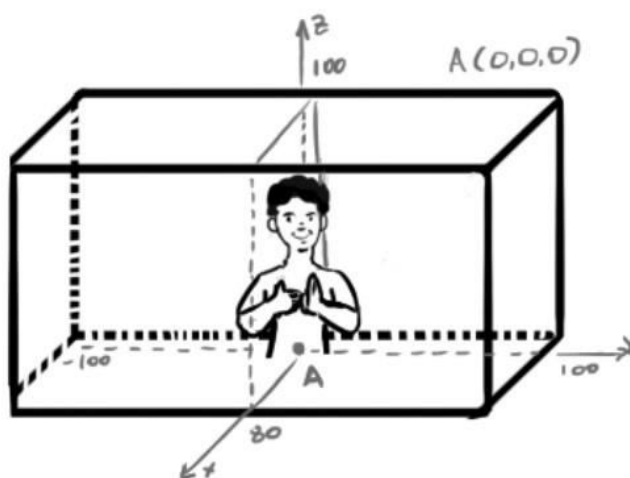
Lucinda Ferreira faz observações linguísticas de modo visual-espacial semelhantes às observações gráficas tridimensionais. Ferreira considera o *Triedro Egocêntrico* como um espaço de realização dos sinais em Libras, seguindo os eixos (x,y,z) nos seguintes intervalos de medida em centímetros: $-10 < x < 80$, considerando a frente da pessoa como positivo e as costas como negativo; $-100 < y < 100$, considerando o lado direito da mão direita como negativo e esquerdo da mão esquerda como positivo; $0 < z < 100$, considerando 0 o meio da cintura e os valores positivos acima da cabeça.

“Os sinais da LIBRAS são realizados em um espaço que vai da cintura até um ponto logo acima da cabeça e que forma um paralelepípedo com a

horizontal, tendo uma distância entre a mão direita e a esquerda estendidas para a direita e para a esquerda, respectivamente.” (FERREIRA, 2010 p. 72)

Desta forma, nessa pesquisa foi considerado de modo geométrico o Ponto de Origem (A), origem dos eixos (x,y,z), com valor 0 (zero) e pertencente ao conjunto dos números reais, localizado no espelhamento do umbigo no eixo z nas costas do corpo da pessoa usada de exemplo. Foi mantido os referenciais positivo e negativo de Ferreira. [-10x, 80x], [-100y, 100y], [0z,100z], também lido como, d) $-10x < A < 80x$; e) $-100y < A < 100y$; f) $0z < A < 100z$.

Sinal – 2.3 - 7 Triedro Egocêntrico⁹ (Baseado em Ferreira)



Fonte: Cás de Mattos

⁹ A definição de Triedro Egocêntrico para Ferreira vai em desacordo com a definição de triedro para geometria, em que é considerado triedro quando três semirretas de mesma origem, não coplanares, geram planos duas a duas, que se encontram no ponto de origem.

3 – Metodologia

A interdisciplinaridade deu origem a essa pesquisa qualitativa por envolver a Modelagem Digital, Geometria Plana, Jogos Educativos e Língua Brasileira de Sinais.

Recortes tecnológicos foram necessários para recolher e avaliar informações sobre a existência de jogos, ou aplicativos de aprendizagem lúdica, devido às intensas modificações e atualizações próprias da área de computação gráfica.

A modelagem 3D atua dentro da experiência da criação de jogos digitais dentro deste contexto de mudanças tecnológicas, de modo em que os itens criados possam ser colocados disponíveis online e sejam intercambiáveis e compatíveis entre si, seguindo a *Espiral Criativa de Aprendizagem* de Resnick.

Sendo assim, neste capítulo são exibidos as razões de ter classificado esta pesquisa em qualitativa, aplicada de modo interdisciplinar de objetivo exploratório e procedimento experimental.

3.1 - Recorte Tecnológico

As tecnologias se desenvolvem em grande velocidade, não apenas em capacidade de armazenamento, como também com sistemas operacionais. Nesta pesquisa o *smartphone* Samsung Galaxy J6 (SM-J600GT) e sistema operacional Android 10 Samsung One UI 2.0, foram considerados devido a portabilidade e valor do modelo R\$1.400,00 - R\$700,00, mais acessível considerando a realidade brasileira atual com R\$1.412,00 de salário mínimo (BRASIL, 2023). Os celulares da Samsung variam entre R\$14.000,00 -15.000,00 e R\$500,00 - 450,00. (Magazine Luiza, Acesso: 17 Janeiro 2024), sendo o sistema operacional mais atual o Android 14 Samsung One UI 6.1.

A escolha do Blender 4.0 para estudo de modelagem 3D também foi devido a questão de acessibilidade para essa pesquisa: ser gratuito e *open source* (ou seja, seu código é aberto para testes), suas atualizações não dependem de adicional no valor, nem mesmo de assinaturas. Ele inclusive passou por cerca de 8 atualizações no período entre 03 dezembro de 2021 (Blender 3.0) até sua versão de 14 novembro de 2023 (Blender 4.0).

O desenvolvimento de produtos tecnológicos nem sempre, em suas versões mais atuais, consegue suportar ou mesmo ter as mesmas funções que os antigos. Os disquetes e CD-ROMs, famosos quando lançados, atualmente não possuem leitores nos computadores ou

notebooks convencionais, fazendo parte do que se chama de Obsolescência Programada, que influi também no recorte desta pesquisa.

Leonardo Geraldo de Oliveira, professor e pesquisador em Tecnologia de Design na Universidade Federal de Minas Gerais / UFMG, analisa a sustentabilidade dos produtos, em especial no produtos tecnológicos, e estabelece três definições para Obsolescência Programada: a) artificial, “vem do projeto, é da intenção prévia de se alterar o modo de uso do produto antes de sua fabricação” (OLIVEIRA, 2021), trata de obrigar o consumidor adquirir um novo objeto já que o anterior não tem conserto; b) psicológica, atua na atração e desejo do consumidor para trocar o produto antigo para um mais novo; e c) tecnológica, “incapacidade de instalar / atualizar softwares ou sistemas operacionais em um aparelho específico.” (OLIVEIRA, 2021).

Assim, vários aplicativos feitos para Android 10 não funcionam em *smartphones* que usam versões mais atuais. O que traz questionamentos sobre a permanência, acessibilidade e usabilidade desses softwares no decorrer dos anos e da disponibilidade dessas criações online, por isso disponibilizar em Creative Commons de modo online é uma das maneiras de contribuir com a comunidade criativa de jogos.

3.2 - Estado da Arte

O *smartphone* Samsung Galaxy J6, com seu sistema operacional Android 10, possui uma ferramenta de seleção e instalação de aplicativos chamada *Google Play*, esta foi usada para pesquisar aplicativos e jogos usando as palavras “geometria” e “libras”, e esses resultados postos em forma de listas para a análise.

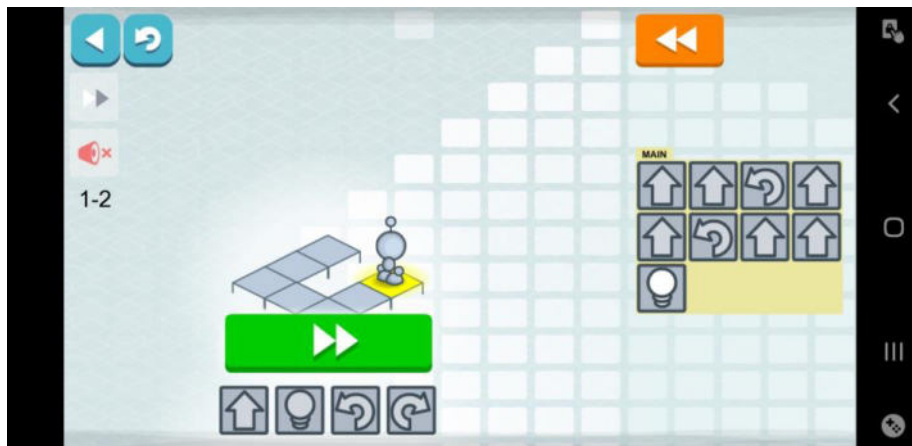
As características principais observadas foram: a) em qual idioma foram disponibilizados, b) quantos desses aplicativos são jogos, c) quais têm caráter educativo, c) quantos são informacionais (ligados à repositório de informações). O recorte dessas seleções foi analisado dentro dos 10 primeiros das listas (**Lista 3.2.1- Libras** e **Lista 3.2.2 - Geometria**) em formato gratuito.

Além disso, também foram selecionados outros aplicativos de aprendizagem como referência de jogabilidade e organização dos elementos na tela, seja por seus carácter lúdicos ou de aprendizagem (**Lista 3.2.3 - Aplicativos de Aprendizagem**). Observações gráficas pontuais também foram feitas a fim de direcionar a pesquisa estética do desenvolvimento de um jogo educativo bilingue Português/Libras.

A representação gráfica nos jogos digitais se com variações, sendo elas:

- a) Imagens em 2D são planas apenas com largura e comprimento de dimensão;
- b) Imagens 2.5D são aquelas que se mantêm em duas dimensões mas fazem ilusão de profundidade com o uso de recursos visuais, como sombra aliados à uma projeção paralela dentro de um sistema de projeção cilíndrico ortogonal;
- c) Imagens em 3D são visualizações que trabalham as três dimensões de largura, comprimento e profundidade, essas são usualmente projeções cônicas ou cilíndricas.

Figura 3.2 – 1 Jogo em 2.5D, Lightbot: Code



Fonte: *Spritebox Ilc.*

Figura 3.2 – 2 Boo!






Fonte: Bart Bonte.


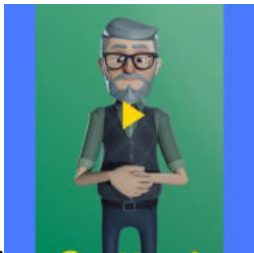

Figura 3.2 – 3 Aplicativo 3D

Fonte: *Hand Talk*


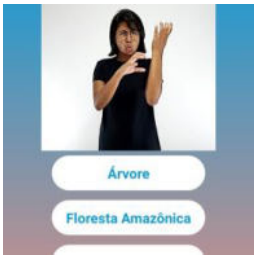
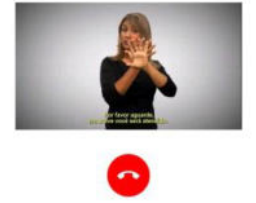
Algumas produções misturam os três recursos visuais, sejam por questões estéticas ou práticas.

Lista 3.2.1- Libras


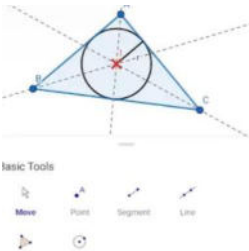
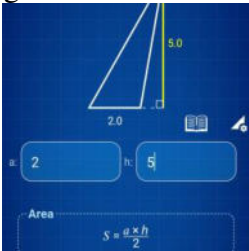
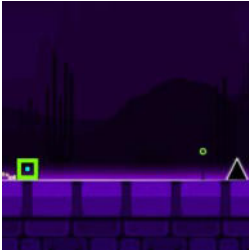
Libras	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
<i>Hand Talk Translator</i> por Hand Talk.	Português, Inglês, Libras e ASL (American Sign Language)	Não	Sim	Sim	<p>Usa Inteligência Artificial e modelagem 3D. Compila sinais e significados.</p> 
<i>LibrasLab</i> por SignLab	Português, Libras	Sim	Sim	Sim	<p>Usa filmagens gravadas, ícones em 2D.</p> 
<i>Bíblia em Libras</i> por Bernardo Ferrari	Português, Libras	Não	Sim	Sim	<p>Usa filmagens gravadas. Conteúdo informacional religioso.</p> 

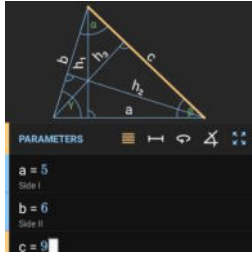


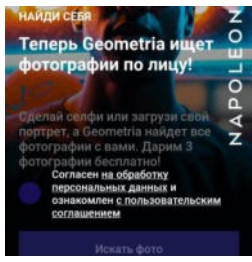
Libras	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
<p>Librário: Libra para Todos por Ludic Side</p>	Português, Libras	Sim	Sim	Sim	<p>Usa filmagens gravadas com imagens em 2D. Conteúdo visando o letramento.</p> 
<p><i>SENAI</i> <i>LIBRAS</i> por Confederação Nacional da Indústria - CNI</p>	Português, Libras	Não	Sim	Sim	<p>Usa modelagem 3D e imagens em 2D. Conteúdo informacional técnico da área industrial.</p> 
<p><i>Sinalário</i> <i>em Libras</i> (Beta¹⁰) por Bilíngua Consultoria</p>	Português, Libras	Não	Sim	Sim	<p>Usa filmagens gravadas, ícones em 2D.</p>  <p>BABADO</p>

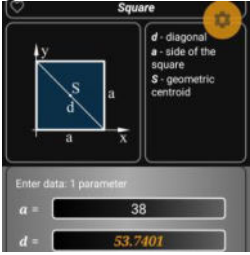
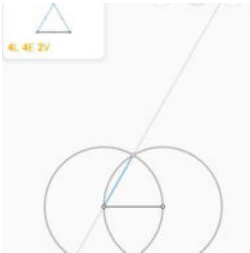
¹⁰ Formato Beta de aplicativo significa que ele ainda está em desenvolvimento, porém foi disponibilizado ao público para testagem de defeitos ou erros durante o uso, também pode ser utilizado como marketing ou publicidade antes do produto final ser lançado oficialmente.

Libras	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
<i>VLibras</i> por Serviços e Informações do Brasil	Português, Libras	Não	Não	Sim	<p>Usa modelagem 3D. Conteúdo de compilações de sinais e significado, incluindo regionalismos nacionais.</p> 
<i>AdeLibras</i> por AdeLibras	Português, Libras	Sim	Sim	Sim	<p>Usa filmagens gravadas. Conteúdo informativo básico de libras e de biologia.</p> 
<i>Central de LIBRAS</i> por ABRTelecom	Português, Libras	Não	Não	Sim.	<p>Usa chamadas de vídeo como forma de acessibilidade.</p> 
<i>Libra Weight Manager</i> por Daniel Cachapa	Inglês	Não	Não	Não	<p>Usa gráficos em 2D. Conteúdo sobre ganho e perda de peso, nada haver com a Língua Brasileira de Sinais.</p> 


Lista 3.2.2 – Geometria

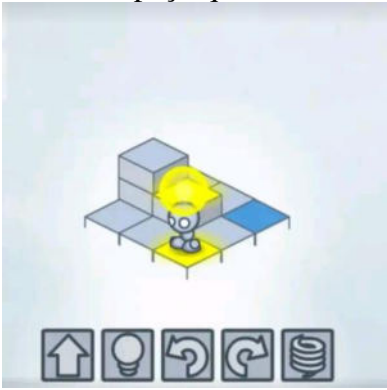
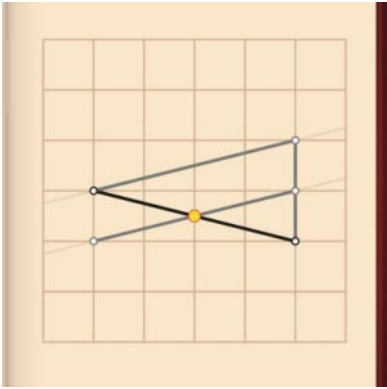

“Geometria”	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
<i>Geometry Dash Lite</i> por RobTop Games	Inglês	Sim	Não	Não	Imagens 2D 
<i>GeoGebra Geometry</i> por GeoGebra	Inglês, Português	Não	Sim	Sim	Aplicativo de construção em 2D. 
<i>Geometry</i> por ARPAPLUS	Inglês	Não	Sim	Sim	Aplicativo de calculadora geométrica em 2D. 
<i>Geometry Dash SubZero</i> por RobTop Games	Inglês	Sim	Não	Não	Jogo de entretenimento em 2D. 
<i>Geometry</i> por NaN Solvers	Inglês	Não	Sim	Sim	Aplicativo de calculadora geométrica em 2D.



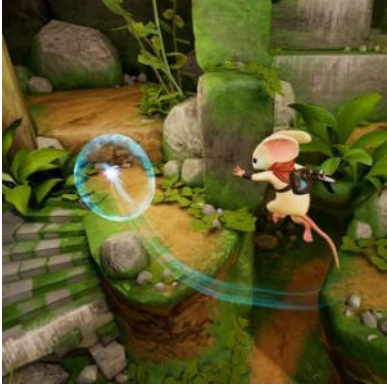
“Geometria”	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
					
<p><i>Geometria plana e espacial</i> por EvoBooks</p>	Português	Não	Sim	Sim	<p>Aplicativo de aprendizagem em geometria, 2D e 3D de visualização no espaço e movimentação.</p> 
<p><i>Geometria</i> por Guilherme Lopes Boroni</p>	Português	Sim	Sim	Não	<p>Jogável e educativo em 2D. Conteúdo para o público infantil (a partir de 5 anos). Não muito informacional para os mais velhos.</p> 
<p><i>Geometria</i> por Geometria Lab</p>	Russo	Não	Não	Sim	<p>Conteúdo de guia de entretenimento na cidade. Usa fotos.</p> 

“Geometria”	Idiomas	Jogável	Educativo	Informacional	Observações Gráficas
<i>Geometry x: Geometry Calculator</i> por famobix	Inglês	Não	Sim	Sim	Aplicativo de calculadora geométrica em 2D. 
<i>Euclidean</i> por HORIS INTERNATIONAL LIMITED	Inglês	Sim	Sim	Sim	Jogo em 2D. Conteúdo geométrico e gráfico, com boa progressão de níveis. 

Lista 3.2.3 - Aplicativos de Aprendizagem

Aplicativo	Idioma	Descrição	Observações
<i>Renshuu: Japanese learning</i> por renshuu.org	Inglês / Japonês	Aplicativo de aprendizagem de idiomas. Contém mini jogos além de explicações específicas do conteúdo.	Desenhos 2D. Explicação do conteúdo dentro de uma linha narrativa. 

Aplicativo	Idioma	Descrição	Observações
<p><i>Lightbot:</i> Code hour por Spritebox llc.</p>	Inglês	<p>Jogo de aprendizagem lógica sobre códigos. Explicação à medida que progride nos níveis.</p>	<p>Imagens em 2.5D. Movimentação em um espaço quadriculado.</p> 
<p><i>Pythagorea</i> por Hori International Limited.</p>	Inglês	<p>Jogo de desafios lógicos sobre conceitos geométricos.</p>	<p>Imagens em 2.D. Poucas explicações dos conceitos a serem abordados nos níveis mais elevados.</p> 
<p><i>Boo!</i> por Bart Bonte.</p>	Inglês	<p>Jogo de desafio lógico seguindo pensamento lógico e reconhecimento de padrões.</p>	<p>Desenhos 2D. Explicações simples e visuais, não sendo necessário saber inglês para jogar. Níveis de progresso gradual de dificuldade.</p> 

Aplicativo	Idioma	Descrição	Observações
<i>Puzzle of Jellies</i> por Jelly Crew	Inglês	Jogo de desafio lógico feito em plataforma.	<p>Imagens em 2D, apesar de alguns detalhes de luz e sombra não são o suficiente para causar uma ilusão de três dimensões.</p> 
<i>Wukong Shizi</i> 悟空识字 por Qidian_edu.	Chinês	Aplicativo e jogo de ensino de língua chinesa para alfabetização de crianças, patrocinado pelo próprio governo.	<p>Imagens em 2D e 2.5D, com muitos mini-games internos. Segue uma linha narrativa de “Jornada ao Oeste”</p> 
<i>Moss 1 e 2</i> , Polyarc game	Inglês / ASL	Jogo em realidade virtual e de aventura.	<p>Imagens em 3D e 2D, por questões de acessibilidade, os textos que aparecem escritos permanecem fixos independentes da posição da câmera.</p> 

3.3 - Encaminhamentos processuais

Enquanto a Libras nos jogos eletrônicos está presente em nível básico, com o priorizando o letramento ou como ferramenta de tradução e/ou interpretação de conteúdo, podemos notar que as formas de representação em três dimensões por vídeo ou modelagem 3D facilitou o acesso educacional, como mostrado no Librário e VLibras dentro da Lista 3.2.1. Os conteúdos que antes eram descritos em livros como em “Linguagem de Sinais” de 1992, produzido pela Associação Torre de Vigia de Bíblias e Tratados, agora podem ser animados em outras mídias de mais fácil acesso como o próprio *Hand Talk*, servindo como um sinalário virtual.

Existe também campeonatos de *esports*¹¹ promovido pela própria comunidade surda como é o exemplo da Liga dos Surdos, como citado por Bruno Rodrigues, comentarista de MaisEsports:

“A Liga dos Surdos é um projeto que foi criado para promover a inclusão dos jogadores surdos de League of Legends no cenário. Além de proporcionar um ambiente de competição para eles, a liga também possui legendas e intérpretes em suas transmissões, assim os espectadores que tenham deficiência auditiva podem acompanhar os jogos sem nenhuma barreira de acessibilidade.” (RODRIGUES, 2020)

Figura 3.3 - 1 - Imagem do vídeo “Liga dos Surdos - SPLIT 1 - FINAL – 2019”



Fonte: André Santos¹²

¹¹ Esports são competições que utilizam jogos eletrônicos como esporte.

Desta maneira, pode-se averiguar que a Libras está presente nos jogos eletrônicos em nível básico de letramento sendo utilizada com primeira, ou segunda língua. Ela também é usada em níveis complexos, com competições mais elaboradas com a adição de intérpretes e legendas, como mostrado na imagem acima, na final da Liga dos Surdos em 2019.

Entretanto, nos jogos fora do contexto de alfabetização dentro das narrativas dos jogos observados não existe comunicação, entre os personagens do próprio jogo, que utilize a Língua de Sinais Brasileira. Cabe ressaltar que a tecnologia para isso é possível, já que em *Moss 1 e 2* um de seus personagens principais é falante da Língua Americana de sinais – ASL e este tem grande importância narrativa para a jogabilidade e carga emocional do jogo. Além disso, a série *Moss* possui seus textos internos acessíveis, pois aparecem escritos fixos independentes da posição da câmera.

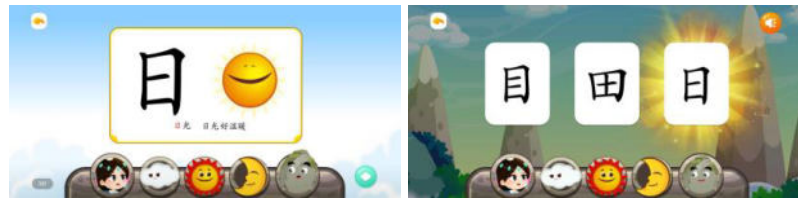
Observa-se também a falta de conteúdo não apenas em Libras, mas também em Português, para jogos ou aplicativos com a temática da geometria plana. Dentre os aplicativos observados, apenas um foi um jogo em português: *Geometria* por Guilherme Lopes Boroni, com o público alvo infantil, de encaixe de formas geométricas. Também existem dois aplicativos de aprendizagem em português, como *GeoGebra Geometry* por GeoGebra e *Geometria Plana e Espacial* por EvoBooks.

Os jogos *Geometry Dash SubZero* e *Geometry Dash Lite* por RobTop Games além de serem em inglês, não envolvem conteúdos educativos de geometria nas suas mecânicas de jogo, porém têm estrutura musical e são carregados de entretenimento. Enquanto aplicativos como *Geometry* por ARPAPLUS e *Geometry* por NaN Solvers funcionam de forma educacional e informativa, não têm exercícios lúdicos em seu interior e grifam o aspecto matemático e algébrico mais do que no desenvolvimento do pensamento gráfico. *Euclidea* por HORIS INTERNATIONAL LIMITED tem uma progressão de níveis e orientações mais diretas se comparado com o *Pythagorea* do mesmo produtor, com a estrutura visual semelhante ao *Geogebra*.

No caráter de amplitude educacional o aplicativo *Wukong Shizi* 悟空识字 por Qidian_edu possui organizações de conteúdo e progressão narrativa dentro de estrutura gamificada complexa. Observamos a adaptação da história “Jornada ao Oeste” para o público infantil, importante para a alfabetização de crianças chinesas dentro de clássicos da literatura nacional.

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=wonjHtaGC6c> Liga dos Surdos - SPLIT 1 - FINAL - 2019 de Nerd Surdo, Acesso: 24/01/2024.

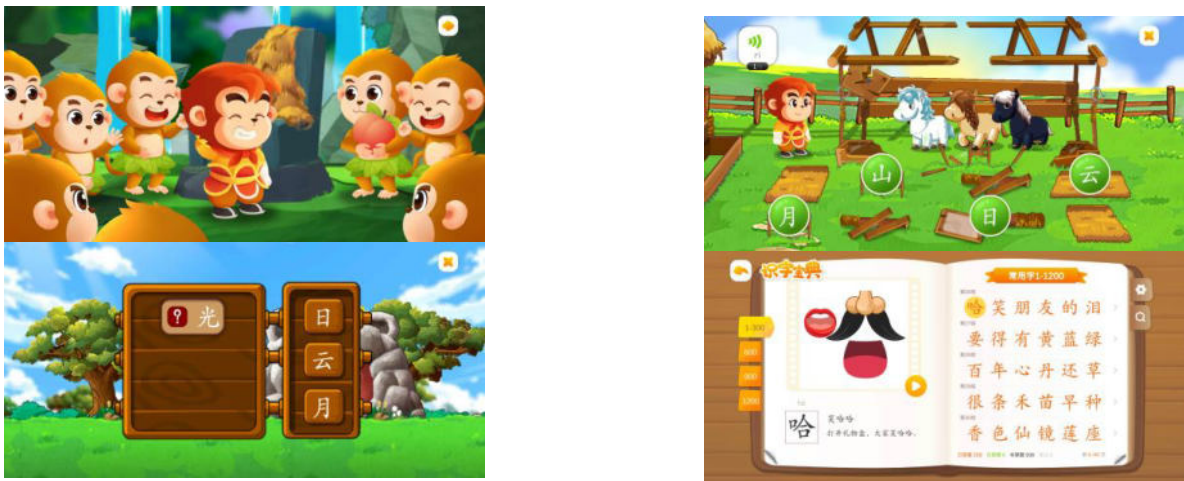
Figura 3.3 - 2 e Figura 3.3 - 3



Fonte: Wukong Shizi

Possui vários minigames em seu interior, com variação sonora, escrita e visual. Além de possuir espaços de compilação de informações dos ideogramas, significados aprendidos e da própria história descoberta à medida em que se joga, podendo assim retornar a informação anterior com facilidade. Também se coloca em uma ampla faixa etária, entre 3 e 12 anos. Criado em 2010, tem mais de 13 anos desenvolvendo experiência em softwares educativos dentro da sua plataforma.

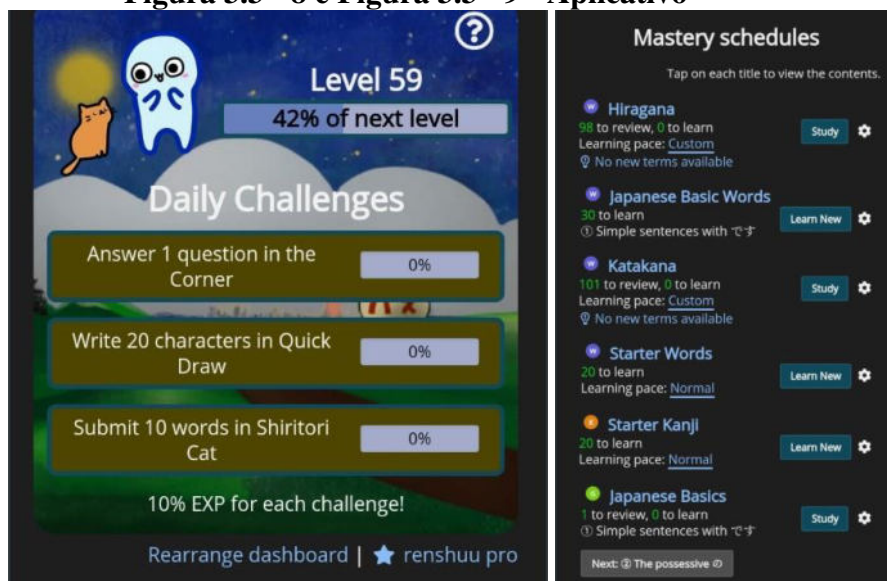
Figura 3.3 - 4, Figura 3.3 - 5, Figura 3.3 - 6 e Figura 3.3 - 7



Fonte: Wukong Shizi

Já o aplicativo *Renshuu: Japanese learning* por renshuu.org é bilíngue japonês-inglês, é construído para um público infanto-juvenil. Sua organização é feita em aspectos gramaticais da língua japonesa e a gamificação dá suporte a esses elementos.

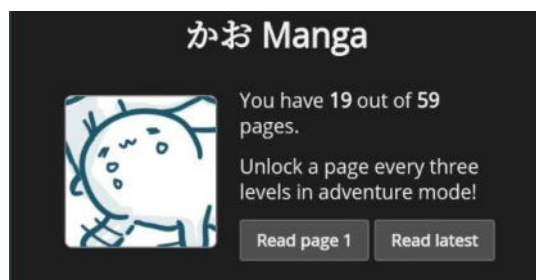
Figura 3.3 - 8 e Figura 3.3 - 9 - Aplicativo



Fonte: Renshuu

Existe narrativa, mas ela não é tão dependente da mecânica de jogo quanto em *Wukong Shizi*. Em *Renshuu*, na medida em que o usuário vai desenvolvendo seus conhecimentos ele adquire quadrinhos de uma pequena história. O jogo também permite escolhas ao criar seu avatar, observado nas imagens abaixo. Ele também é multiplataforma, não funcionando apenas no Android, mas também no iOS, e pode ser acessado de forma autônoma em seu site na web.

Figura 3.3 - 10 - Aplicativo



Fonte: Renshuu

Apesar dos aplicativos e jogos observados na Lista 3.2.3 não terem ligação direta com Libras ou Geometria, salvo o *Pythagorea*, eles possuem uma organização pedagógica e visual bem elaboradas que podem ser adaptadas aos conteúdos bilíngues Português-Libras em Geometria plana.

Nos aplicativos e jogos em libras observados nota-se a utilização da modelagem 3D em especial na construção dos personagens, tornando possível transformar o que antes eram vídeos, fotos ou desenhos estáticos em figuras animadas em três dimensões. Mesmo assim, é

possível notar como a tridimensionalidade continua misturada com a bidimensionalidade por meio do design de interação, assim como vídeos ainda são um recurso corrente para o desenvolvimento dessas aplicações. Ou seja, a modelagem 3D se mostra como um veículo dinâmico para a aquisição de vocabulário e letramento em Libras.

4 – Procedimentos

As etapas de criação de jogo educativo dependem não somente do manejo de softwares, ou da aplicação de dinâmicas lúdicas, também é necessário definir o conteúdo programático que será atendido, assim como a narrativa, escolhas visuais e a distribuição de conteúdo. Os procedimentos se dividem em **4.1 - Conteúdo**, programático, narrativo e em como podem ser misturados; **4.2 - Escolhas Visuais**, sobre as referências visuais usadas, os esboços criados e representação gráfica em 3D no software escolhido; e **4.3 - Divulgação e Creative Commons**.

Os procedimentos aqui ressaltados indicam um dos possíveis caminhos, com experimentações e testes dentro da criação de um jogo com a temática bilíngue e geométrica. Desta forma, ressalta-se que de modo algum essa pesquisa é um mapa do tesouro, ou tutorial para adquirir resultados específicos, ou destino final do caminho. Aqui experimenta-se o caminho por meio de recursos procedimentais, e estes para serem colocados como um produto final jogável, demandam não apenas mais tempo do que o requerido para essa pesquisa, mas também um grupo de pessoas das áreas de programação, linguística e pedagogia, além de pesquisadores presentes e atuantes na comunidade surda brasileira nas áreas de artes e matemática.

Desta forma, também é aqui considerado o jogo como tipo puzzle com mecânica de point-and-click (apontar e clicar) em terceira pessoa, já envolve buscar soluções para enigmas geométricos, misturando as ações de colecionar componentes, colocação de peças e construção de rotas. Sendo sua faixa etária entre 10 e 15 anos, por considerar a presença da geometria no ensino fundamental 2 e também a habilidade de compreensão de texto.

4.1 - Conteúdo

O conteúdo aqui exposto se dá de maneira processual para fins experimentais. Na elaboração de um videogame de caráter educativo é necessário a presença, verificação e consideração de profissionais atuantes nas áreas de programação, pedagogia, artes e bilíngue (Português-Libras), sendo assim o material aqui mostrado não tem um fim em si mesmo.

Apesar de jogos digitais nem sempre se desenvolverem dentro de uma narrativa, muitos se utilizam desse recurso criativo e poético em seu interior. Nesta pesquisa, considera-se o aprendizado também presente na contação de histórias, como mostrados nos aplicativos citados no **Capítulo 3 - Metodologia**, *Renshuu*, *Wukong Shizi* e *Moss 1 e 2*. Desta forma, coloca-se como relevante os pensamentos de Ed Catmull, em seu livro *Creativity, Inc.*, onde

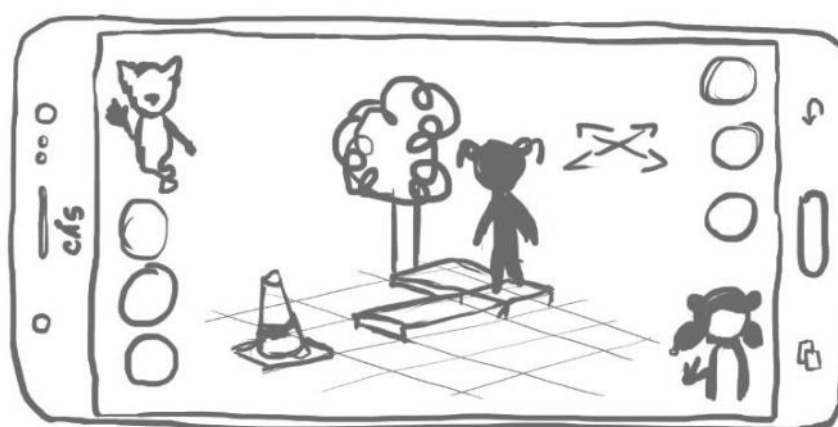
ele menciona na elaboração dos roteiros para filmes da *Pixar Animations Studios* foi necessário a reunião sistemática de um *Braintrust* traduzido como “Banco de Cérebros” em português. Reconhece-se também com deferência aos múltiplos profissionais que poderão contribuir a partir dessa pesquisa ao desenvolvimento de tecnologias bilíngues e em geometria plana.

4.1.1 - Conteúdo Programático

Primeiro precisa-se estabelecer as noções sobre os Conceitos Primitivos de Geometria. Essas noções não são definidas, porém temos conhecimento intuitivo delas em decorrência da nossa experiência e observação do mundo (DOLCE e POMPEO, 2013). Aqui as fontes de geometria plana e desenho usam como base José de Arruda Penteado, assim como fundamentos da matemática com Osvaldo Dolce e José Pompeo. A elaboração dos exercícios e do aprofundamento dos conceitos dentro da narrativa do jogo estão em **4.1.3 - Mistura**.

As noções geométricas são propostas de modo a criar uma progressão de níveis na mecânica do jogo, começando por identificar corpos geométricos básicos, sendo o *Ponto*, a *Linha* e o *Plano*. Após esse momento, é aprofundado conceitos específicos de divisão, soma e subtração das linhas. A intenção aqui é de misturar a visualização 2D com a 3D, estimulando o pensamento espacial, a leitura de mapas e a abstração de elementos para melhor construção e localização no espaço.

Figura 4.1-1 - Localização

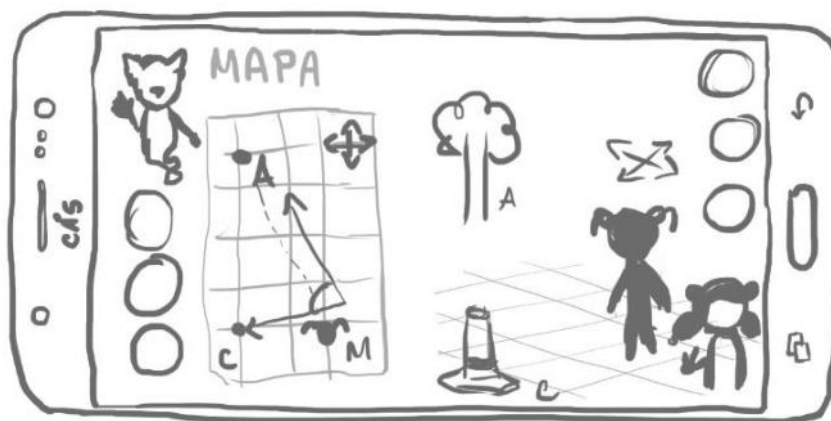


Fonte: Cás de Mattos

Defini-se também no conteúdo programático o que é um Corpo Geométrico, Superfície, Plano e Polígonos. Selecionamos aqui na Linha Reta e em pontos referenciais (de Pontos de Origem) para construção de Ângulos que indicam as posições relativas à medida

que os itens são selecionados e encontrados, com as grandezas, divisões e propriedades específicas da geometria plana. A forma, o tamanho e a posição dos elementos são assim essenciais para a construção do espaço de jogo.

Figura 4.1-2 - Mapa



Fonte: Cás de Mattos

O Triângulo, por ser o polígono de menor lados, é o principal utilizado, já que as relações entre conceitos geométricos podem ser aplicadas de modo mais objetivo pela quantidade de lados como: mediana, bissetriz, apótema, ortocentro, baricentro, circuncentro¹³, noções que futuramente podem ser desdobradas para outros polígonos, mas isso não é a ênfase desta pesquisa.

O Círculo e os Sólidos Geométricos não terão suas propriedades exploradas, mas servirão de guias para a construção dos caminhos e da forma de jogo.

Figura 4.1 - 3 Diálogo



Fonte: Cás de Mattos

¹³ Conceitos geométricos encontrados com maior recorrência nas áreas gráficas, mas não tanto dentro da matemática e geometria analítica.

4.1.2 - Conteúdo Narrativo

A narrativa básica tida como sinótese parte do mundo cotidiano onde uma criança chamada Maria encontra um livro mágico de geometria plana. Quando ela o abre, as páginas se soltam, fazendo com que os exercícios geométricos fujam do livro se espalhando pela cidade de modo sobrenatural. Todos os exercícios adquirem a forma de gatos e para evitar que esses felinos acabem se machucando, ou causando caos geométrico pelas ruas, perdidos neste mundo, Maria precisa recuperar todos eles com ajuda de Euclides, um gato antropomórfico guardião do livro.

Essa pequena “Jornada do Herói” (CAMPBELL,1991) começa como o chamado para a aventura de Maria e com a ajuda sobrenatural por meio de Euclides, porém a jornada e final da aventura é definida pelo jogador ultrapassando assim a definição de aventura fechada tida por Campbell. Os jogos eletrônicos dependem da interação do jogador para criação da narrativa, sendo seu final e sua exploração além do “retorno do herói”.

As obras de mangás¹⁴ como Card Captor Sakura (CCS) por CLAMP e Fullmetal Alchemist (FMA) por Hiromu Arakawa, ambos publicados no Brasil pela editora JBC, também influenciaram a elaboração dessa pequena narrativa. Essas histórias envolvem a procura por algo perdido, sejam cartas mágicas perdidas de um livro (em CCS) ou a busca pela pedra filosofal para retorno dos seus corpos (em FMA).

4.1.3 - Mistura

A mistura de conteúdos dentro do escopo inicial do jogo é extensiva e sujeita a modificações durante o processo de construção, por isso aqui se segue a linha de explicar algumas noções geométricas, junto com suas existências ou não em Libras, e no parágrafo seguinte uma proposta de interação com os personagens no jogo. Após expor pontualmente como ficariam no jogo, os outros tópicos escolhidos são propostos de modo apenas conceitual e suas existências ou não na Libras.

As verificações de sinais de geometria plana utilizam como fonte o aplicativo *HandTalk (HT)*, o Glossário Calculibras (possui fontes dentro e fora do aplicativo HT), e Novo Deit-Libras (dentro do próprio aplicativo HT). Foi observado que as traduções diretas nem sempre vão de acordo com o disponível nos dicionários temáticos internos. Aqui então

¹⁴ Quadrinhos de origem japonesa.

foi considerado primeiro o dicionário temático de matemática dentro do HT, e quando o termo não existia, foi verificado na tradução direta as possibilidades existentes.

Dentro da condição de que cada gato encontrado é um exercício geométrico de encontrar e construir o mundo, o jogo começa com Euclides explicando o significado de *Corpo Geométrico* que é uma porção limitada na matéria no espaço e possui atributos geométricos de forma, tamanho e posição. (PENTEADO, 1960) Cada felino ou objeto dentro do jogo é um corpo geométrico. Existe, ou não, a noção de Corpo Geométrico e Geometria Plana em sinais na Libras? Sim, existem os sinais de Geometria Plana (Caculibras), enquanto o sinal Corpo Geométrico existe em tradução direta no HT, porém com diferenças de sinais entre geométrico e geometria, tanto dentro quanto fora do eixo temático da matemática, podendo se utilizar de Classificadores¹⁵ (CL) sua melhor definição.

Os textos aqui se seguem serão fragmentados ao longo do desenvolvimento do jogo, a medida que o jogador explora os cenários e recursos do jogo, para não se tornar um jogo estilo Visual Novel, que explora mais o aspecto literário da aventura. A exploração e criação do espaço pela personagem influenciam as falas e movimentação de câmera durante o jogo.

Euclides: “Maria, olhe esta praça. Entre você e aquela árvore existe um espaço, e dentro dele existem corpos geométricos. Tanto você, quanto a árvore, são Corpos Geométricos porque possuem forma, tamanho e posição. A árvore é grande, muito maior que você, aquele gato brilhante que está dormindo no pé da árvore é pequeno. Grande e pequeno são algumas definições de tamanho. Se você andar até a árvore vai modificar sua posição em relação a ela, ficando mais perto, se o gato andar até você ele ficará distante da árvore e mais perto de você. Você, o gato, e a árvore têm formas diferentes, tamanhos diferentes e posições diferentes, mas os três são corpos geométricos. Sua primeira missão é ir até a árvore e fazer carinho no gato, ele representa o Corpo Geométrico. Faça ele entrar novamente no livro, por favor.”

Superfície é parte externa e visível dos corpos¹⁶, pode ser uma superfície plana ou curva, possui apenas duas dimensões: comprimento e largura, sendo assim bidimensional. *Plano* é uma superfície plana indefinidamente prolongada em todos os sentidos (PENTEADO, 1960), contém infinitos pontos e infinitas retas. As retas que estão em um mesmo plano são chamadas de *coplanares*. Os planos são representados por letras gregas minúsculas: Planos = $\{\alpha, \beta, \gamma, \dots\}$ (DOLCE e POMPEO, 2013). Existem, ou não, as noções

¹⁵ “Em LIBRAS, assim como em ASL, os CLs funcionam como partes dos verbos em uma sentença, estes sendo chamados de verbos de movimento ou de localização” FERREIRA, 2010 p.103.

¹⁶ Dicionário Priberam

de Superfície, Plano, Comprimento, Largura, Bidimensional e Coplanar em sinais na Libras? Sim, existem as noções de: Plano (Calculibras), Comprimento (Marcos Capristo no HT), Largura (Calculibras), caso procure a tradução direta de “plano” o significado mostra o sinal de “planejar” dentro do HT; Superfície (HT) mas não existe dentro de seu dicionário temático de matemática. Não existem noções específicas de bidimensional, nem coplanar, porém ambos podem ser expressos por meio de classificadores, como sinais de “2D” ou “mesmo + plano (matemático)”.

Euclides: “Maria, Maria, veja! Superfície é parte externa e visível dos corpos, pode ser curva como os arredores daquele cone de trânsito ou reta como esse lenço caído. Olhe aquele tapete que cobre o chão onde aquele senhor vende os seus livros! O topo desse tecido tem apenas comprimento e largura, ou seja, só tem duas dimensões. Nós consideramos esse topo do pano como uma superfície bidimensional. Ele também está brilhando, algum gato deve ter ficado perdido dormindo lá, tente ir lá e fazer ele entrar no livro por gentileza?”

Euclides: “Muito obrigado Maria! Agora você conseguiria encontrar mais 3 superfícies planas (toalha de pano no chão, jornal jogado no chão, folha caída) e 3 superfícies curvas na praça (cone, bola de futebol, sorvete). (Após encontrar cada uma dessas superfícies) Sabia que cada uma delas tem um nome geométrico começando com letras gregas minúsculas, sabia, sabia?”

Ponto não tem dimensão, é adimensional, porém por necessidade gráfica usamos como referência um pequeno sinal, parecido como a ponta de lápis quando toca no papel ou quando duas linhas se cortam. (PENTEADO, 1960) Os pontos são representados por uma letra latina maiúscula: Pontos = {A, B, C, ...} (DOLCE e POMPEO, 2013). Existem, ou não, as noções de Ponto e Adimensional em sinais na Libras? O sinal de Ponto (Calculibras) existe, porém Adimensional não. Contudo, este pode ser expresso por meio de classificador, como sinais de “0D”.

Euclides: “Agora, abra seu livro, tem algo que poderá ajudar você a encontrar mais gatinhos. No final tem um mapa, clique nele (ícone do mapa). Este é um mapa desta praça! Está vendo esses pequenos sinais coloridos (ícones de ponto). Este ponto em verde é a árvore, aquele ponto em vermelho é você. Esse ponto em azul ao seu lado sou eu! Essas marcações servem para indicar e ajudar a você no espaço. O Ponto em si não tem dimensão, ele é adimensional. Veja só, ao abrir o livro você encontrou um gato Ponto que não fugiu e preferiu ficar descansando nas páginas do livro. Muito bem, Maria! ”

Euclides: “Olha só, tem algumas marcações brilhando no mapa! Talvez sejam a localização de mais gatos pontos? Que tal irmos checar? A cada quadrado do mapa é representado por um quadrado caminhado por você na praça.” (Ache mais 3 gatos pontos)

Linha é formada pelo deslocamento do ponto no espaço, só possui uma dimensão: o comprimento. Pode ser pontuada, mista, fina, forte ou interrompida. Pontos que estão presentes numa mesma linha são chamados de *colineares*. Também pode ser uma *Linha Reta* ou *Linha Curva* (PENTEADO, 1960). Esta pesquisa envolve os conceitos da *Linha Reta*, sobre a *Linha Curva* apenas foi considerado ser côncava ou convexa, baseado na posição do personagem/observador. As retas são representadas por letras latinas minúsculas: Retas = { a, b, c, ... } (DOLCE e POMPEO, 2013). Existem, ou não, as noções de Linha, Colinear, Reta, Curva, Côncavo e Convexo em sinais na Libras? Sim, existem os sinais de Linha (HT), Reta (Zanubia Dada dentro do HT), Curva (HT) e Convexo (HT). Não existem noções de Côncavo, Colinear esse pode mas pode ser exposto por meio de CL em libras de “mesmo + linha (matemático)” .

Segmento de Linha é a porção da linha entre dois pontos, considerados extremidades. O *Sentido da Linha* é considerado a partir da primeira extremidade considerada como *Origem*. (PENTEADO, 1960) Existem, ou não, as noções de Segmento e Sentido de Linha e Origem em sinais na Libras? Existe ambas as noções, Segmento (Calculibras), podendo usar a de os sinais CL de “seguimento + linha” e Origem (HT), o Sentido também demanda CL para localização e direção.

Linha Reta, ou *Reta*, é considerada a menor distância entre dois pontos, sendo assim dois pontos determinam sua existência (PENTEADO, 1960). Como é formada pelo deslocamento de pontos tem uma infinidade de pontos dentro de si, desta forma também por uma reta passam infinitos planos. Linhas, quanto à posição, podem ser classificadas em *horizontal*, *vertical* ou *inclinada*. Quanto a direção podem ser *convergentes*, *divergentes*, ou *paralelas*. As linhas convergentes são aquelas que convergem, ou seja, se encaminham a um único ponto; já as linhas divergentes são as que divergem de um ponto, ou seja, partem do mesmo ponto denominado ponto de divergência. As linhas paralelas são aquelas que entre si mantêm a mesma distância em todos os seus pontos, são coplanares e não têm nenhum ponto em comum. *Semirreta* é cada uma das partes em que fica dividida um reta por um de seus pontos (PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Horizontal, Vertical, Inclinada, Convergente, Divergente e Paralelas em sinais na Libras? Existem as noções: Horizontal (HT), Vertical (HT), Inclinada (Calculibras), Divergir (HT) e Convergir (HT), e Paralelas (Calculibras).

Ângulo é a abertura de espaço construída a partir da delimitação de um ponto de origem, chamado *vértice*, de onde partem duas semi-retas, essas são chamadas de *lados do ângulo*. Sendo assim, as classificações de ângulo dependem dos lados, do vértice e de sua abertura, podem ser definidos pela forma ou posição dos seus lados. (PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Ângulo, Lados e Vértice em sinais na Libras? Sim, existem dentro definidos por Calculibras.

Os Ângulos podem ser classificados quanto suas forma separados em: *retilíneos*, *curvilíneos* (convexos, côncavos e convexocôncavos) e *mistilíneos*. Quanto à posição dos lados podem ser *ângulos retos* (medida igual à 90° graus), onde tem seus *ângulos adjacentes* iguais; *ângulo agudo* (medida menor que 90° graus), *ângulo obtuso* (maior ou igual à 90° graus), podem também ser classificados em meia volta, ou *ângulo raso*, (180° graus) ou *volta inteira* (360° graus) (PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Retilíneos, Curvilíneos, Mistilíneos, Ângulo, Ângulo Reto, Ângulo Agudo, Ângulo Obtuso ou Ângulo Raso em sinais na Libras? Não existem sinais específicos para: Retilíneos, Curvilíneos, Mistilíneos porém podem se usar CL ou junção de sinais como “reta + linha”, “Curva + linha”, “mistura + linha”. Existem sinais para: Ângulo Reto, Ângulo Agudo, Ângulo Obtuso ou Ângulo Raso (todos esses por Calculibras).

Os Ângulos quanto à posição relativas podem ser *opostos pelo vértice*, *consecutivos* ou *ângulos adjacentes*. Também podem ser classificados quanto à soma de suas grandezas: *complementares* (dois ângulos cuja a soma é de 90° graus) ou *suplementares* (dois ângulos com soma é 180° graus) e *replementares* (dois, ou mais ângulos que a soma é de 360°). (PENTEADO, 1968) Existem, ou não, as noções de Oposição, Adjacência, Complementar, Suplementar e Replementar em sinais na Libras? Sim, existem essas noções em tradução direta pelo HT, porém é possível usar classificadores para estabelecer suas relações.

A notação de ângulos construídos por duas retas paralelas, cortadas por uma reta inclinada não perpendicular, forma algumas relações que são interessantes para a compreensão de *ângulos externos* e *internos*, em especial a *correspondência de ângulos*, que dependem das noções anteriores dos ângulos (PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Externo, Interno e Correspondência em sinais na Libras? Externo e Interno existem em Libras no HT, porém Correspondência em tradução direta tem o sentido de carta, não existe o sentido matemático.

A *Figura Geométrica* é todo um conjunto de pontos, podendo estar no mesmo plano ou em planos diferentes. Quando todos os pontos da figura geométrica estão no mesmo plano formam uma figura plana, quando os pontos estão em planos diferentes ocupam lugar no

espaço. Esta pesquisa, como dito anteriormente, foca nos estudos das figuras planas dentro de um ambiente virtual porém com personagens tridimensionais. Por viver em ambiente de solidez o conceito de *Figuras Sólidas* é necessário de modo breve, mas a atenção principal se dá nas *Figuras Planas* pois a abstração em duas dimensões é necessária para elaboração de projetos, leituras de mapas e localização no espaço. Existem, ou não, as noções de Figura Geométrica, Solidez e Planaridade em sinais na Libras? Existe a definição de Sólido Geométrico (Calculibras). Já para demonstrar Planaridade ou Figura Geométrica necessita CL ou junção de sinais.

A figuras podem ser classificadas em *iguais* (quando superpostas todos os seus pontos e ângulos coincidem); *semelhantes* (mantém a mesma forma, têm seus ângulos iguais e as medidas dos lados opostos a esses proporcionais, chamados de *homólogos*); *simétricas* (quando os pontos quando colocados na mesma ordem, mas em sentidos opostos) e *equivalentes* (quanto têm a mesma medida de área) (PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Igualdade, Semelhança, Homólogo, Simetria e Equivalência em sinais na Libras? Apenas Homólogo não existe, os outros todos esses existem sinais em tradução direta no HT.

Os *Polígonos* são determinados por uma porção limitada do plano, por isso são formados por uma linha poligonal fechada, não entrelaçada. A superfície poligonal é a porção delimitada pelos lados, ou seja sua *área*, e a soma de seus lados é considerada *perímetro*. A denominação de poligonal se dá ao “conjunto de segmentos de retas sucessivamente consecutivos, não pertencentes à mesma reta, cada um com o anterior, de modo que a extremidade do primeiro coincide com a origem do segundo.” (PENTEADO, 1968), a origem do primeiro segmento é chamada de origem poligonal, e a extremidade do último considerada extremidade da poligonal. As classificações de polígonos dependem da forma (retilínea, curvilínea ou mistilínea) e da dimensão de seus lados (*regulares* ou *irregulares*, estes podendo ser côncavos ou convexos). Existem, ou não, as noções de Polígono, Área, Perímetro, Regularidade ou Irregularidade em sinais na Libras? Os sinais de Polígono, Área, Perímetro existem em Calculibras. O sinal de Regularidade existe dentro do HT por Ítalo Cavalcante, porém dentro do sentido de “consertar”. Irregularidade existe no HT.

Nos polígonos regulares existe as noções de *medianas* (segmentos de reta que partem de um ângulo interno e se unem no centro da figura, ou que podem ser prolongados para coincidirem com o ponto médio do lado oposto ao ângulo) e *diagonais do polígono* (segmentos de retas em que suas extremidades são vértices não consecutivos de um polígono). Apenas o triângulo não possui diagonais. A *apótema* do polígono regular é a distância do centro do polígono (considerando ele circunscrito em uma circunferência) a um de seus lados

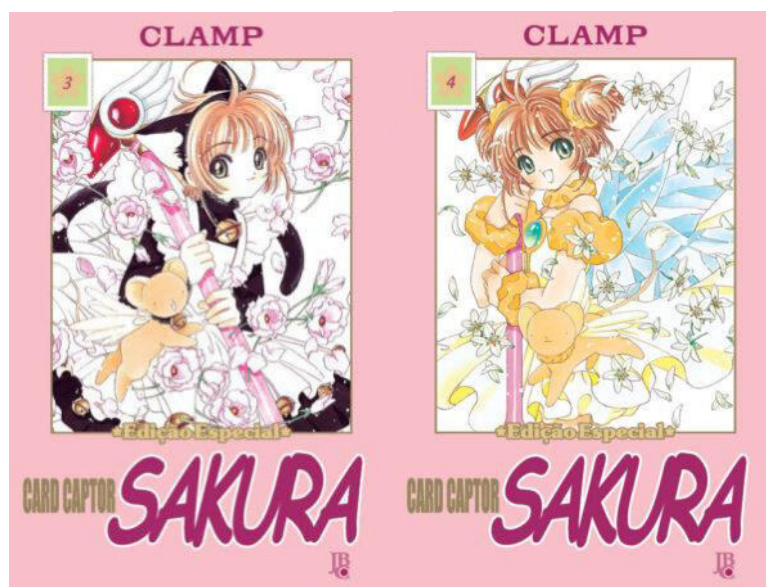
(PENTEADO, 1968). Existem, ou não, as noções de Mediana, Diagonal e Apótema em sinais na Libras? Não existem, na tradução direta Mediana é colocado com o sinal de “mais ou menos” fora da matemática, diagonal não tem sinal específico mas pode se utilizar de CL ou junção de sinais como “inclinár”. Apótema não existe.

A definição de polígono regular são aqueles que possuem todos os seus lados com medidas iguais, assim como todos os seus ângulos internos têm medidas iguais. Consideramos para o jogo apenas as definições de polígonos regulares, considerando o seus números de lados, de modo breve dos seguintes polígonos: *triângulo* (3 lados), *quadrilátero* (4 lados), *pentágono* (5 lados) e *hexágono* (6 lados), para tratar das variações de polígonos *inscritos* e polígonos *circunscritos*. Existem, ou não, as noções de Triângulo, Quadrilátero, Pentágono, Hexágono, Inscrito e Circunscrito em sinais na Libras? Os sinais de Triângulo, Quadrilátero, Pentágono, Hexágono e Inscrito existem em Calculibras. Porém, um sinal de Circunscrito não existe sendo necessário junção de sinais ou classificadores.

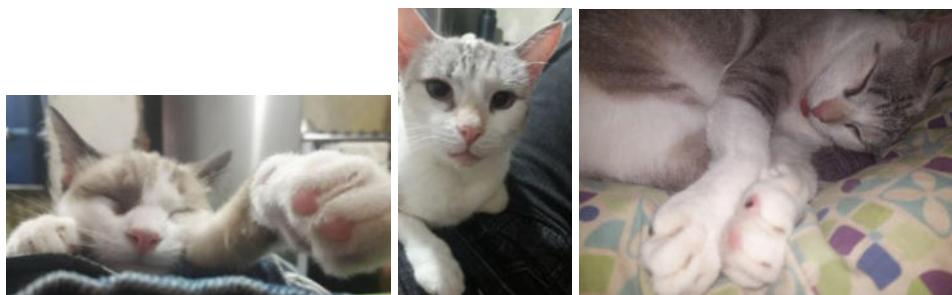
O polígono mais simples é o triângulo e possui três lados, com três vértices e três ângulos. A soma de seus ângulos internos é de 180° graus. Elementos importantes para considerar são: a *altura*, a *mediana* e a *bissetriz* do ângulo interno (segmento de reta que divide o ângulo em duas partes iguais). Podem ser classificados quanto a forma de seus lados como retilíneos, curvilíneos ou mistilíneos. Quanto à natureza de seus ângulos, os triângulos se dividem em *acutângulos* (três ângulos internos agudos), *retângulos* (possui um ângulo reto) e *obtusângulos* (um de seus ângulos é obtuso). Existem, ou não, as noções de Altura, Bissetriz, Acutângulos, Retângulos e Obtusângulos em sinais na Libras? Os sinais de Altura, Acutângulos, Retângulos e Obtusângulos existem em Calculibras, porém não existe sinal específico para Bissetriz, sendo necessário junção de sinais ou classificadores para esse significado.

4.2 - Referências Visuais

As referências visuais utilizadas englobam os aplicativos mencionados, com suas respectivas imagens, mostrados no **Capítulo 3 - Metodologia**. Aqui também é apresentado referências específicas, como imagens do Google Maps e fotos de animais presentes no cotidiano da pesquisa. Apesar de nem todas fazerem parte da experimentação específica para a modelagem no blender 3D, essa pequena pesquisa visual contribui para a elaboração da ambientação do jogo, ou seja, serve para seu desenvolvimento e adaptação futuros.

Referência Visual 4.2 - 1 e 2 – Mangá, Capas de Card Captor Sakura

Fonte: Editora JBC.

Referência Visual 4.2 - 3, 4 e 5 - Gatos

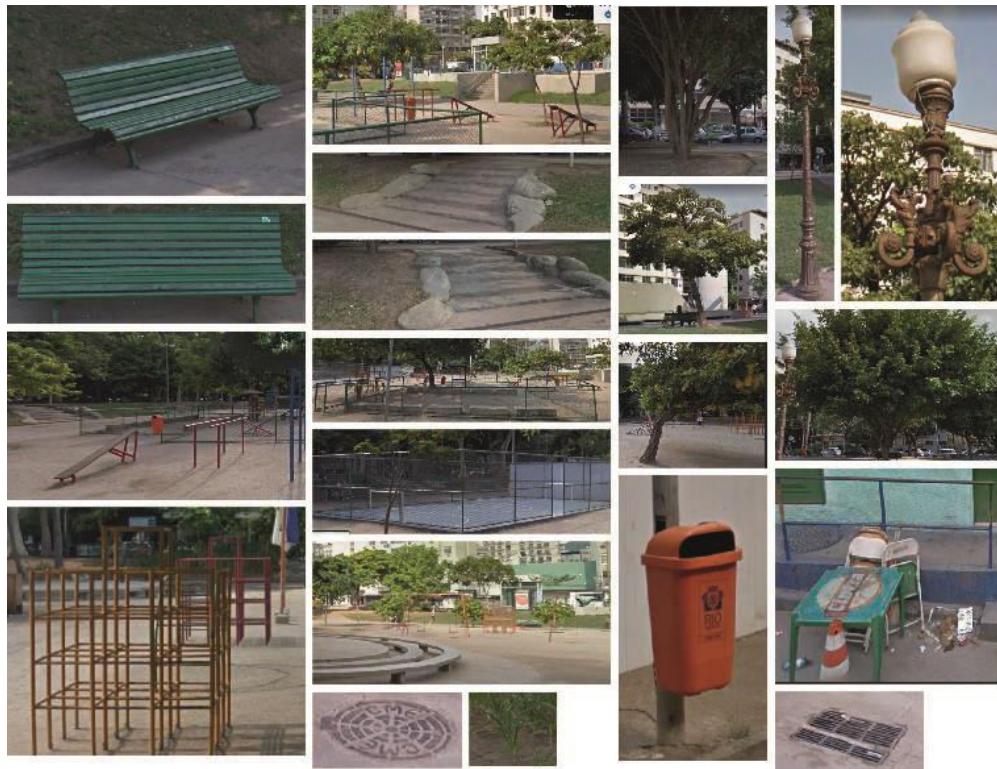
Fonte: Cás de Mattos

Referência Visual 4.2 - 6, 7, 8 e 9



Fonte: British Museum

Referência Visual 4.2 - 10 – Montagem 1 do Google Maps RJ



Fonte: Google Maps, Rio de Janeiro - Montagem por Cás

Referência Visual 4.2 - 11 – Montagem 2 do Google Maps RJ



Fonte: Google Maps, Rio de Janeiro - Montagem por Cás

4.2.1 – Esboços e Personagens

Neste tópico são apresentados os esboços dos personagens Maria e Euclides. O penteado de Maria foi escolhido por se assemelhar às orelhas de felinos. Já o personagem Euclides, por ser baseado em Euclides de Alexandria, geômetra grego, tem como opções de vestimenta uma túnica semelhante à Grécia Antiga, sua pelugem podendo mudar, adquirindo um aspecto de barba semelhante ao ideal de beleza das antigas esculturas. Todos os esboços foram feitos com mesa digitalizadora e com o software livre e de código aberto *Krita na versão 5.2.2*.

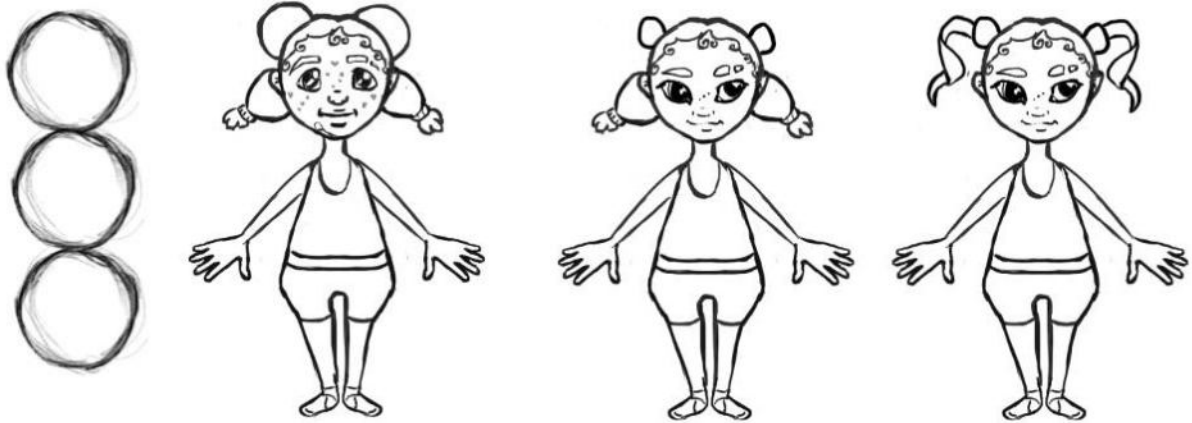
Maria é uma jovem que gosta de explorar a cidade, pequena e curiosa. Quando pega um livro, colocado para venda no chão da rua nos chamados shopping-chão¹⁷, acaba liberando magia geométrica em forma de gatos, ficando com a missão de recuperar os gatos perdidos. Ela é fluente em Português e Libras mas inicialmente não tem nenhum conhecimento de geometria plana, sendo necessário o auxílio de Euclides em sua busca.

Euclides é um espírito de gato antropomórfico, usa roupas inspiradas na Grécia antiga. Inspirado em Euclides de Alexandria, considerado como pai da geometria. A língua principal

¹⁷ Shopping-chão é considerado o “ comércio informal que trata, basicamente, da venda de objetos coletados no lixo, expostos em lençóis e toalhas nas calçadas.” EVANGELISTA, Douglas. 2014

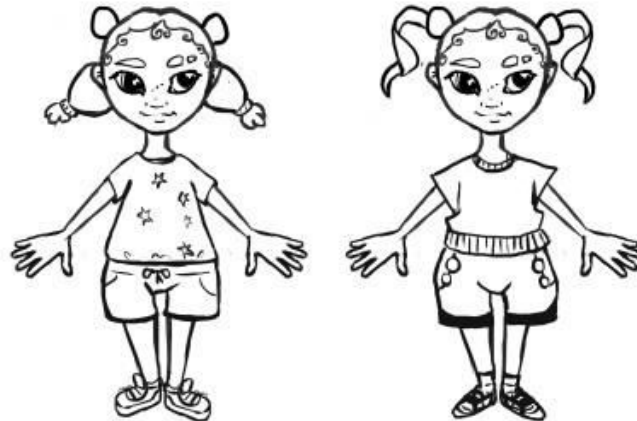
em que se comunica é a Língua Brasileira de Sinais, ele ajuda Maria a construir o mundo ao seu redor à medida que vai encontrando os felinos perdidos. Cada novo conceito e exercício compreendido, ou seja a cada gato encontrado, dá a opção de expansão de mais áreas para descobrir as ruas da cidade.

Esboço 4.2.1 - 01 – Maria 01



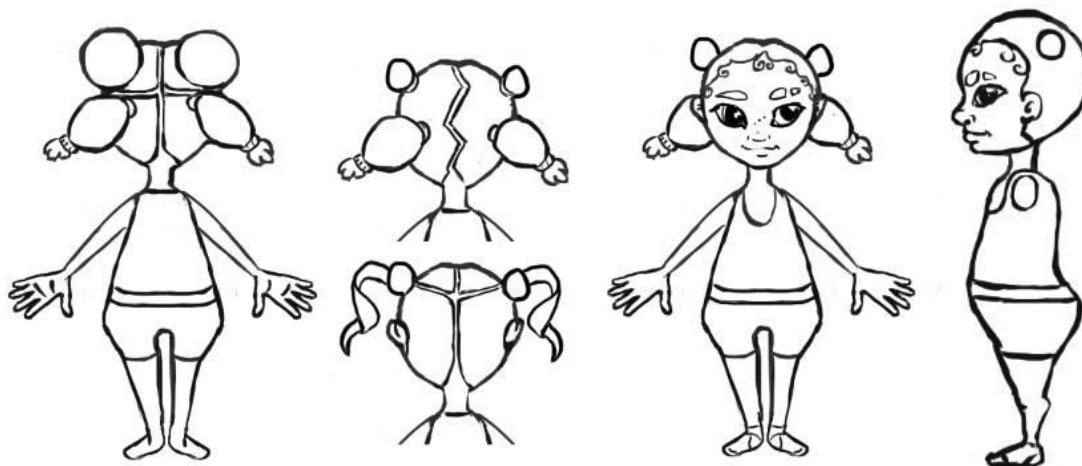
Fonte: Cás de Mattos

Esboço 4.2.1 - 02 – Maria 02



Fonte: Cás de Mattos

Esboço 4.2.1 - 03 – Maria 03



Fonte: Cás de Mattos

Esboço 4.2.1 - 04 – Euclides 01



Fonte: Cás de Mattos

Esboço 4.2.1 - 05 – Euclides 02



Fonte: Cás de Mattos

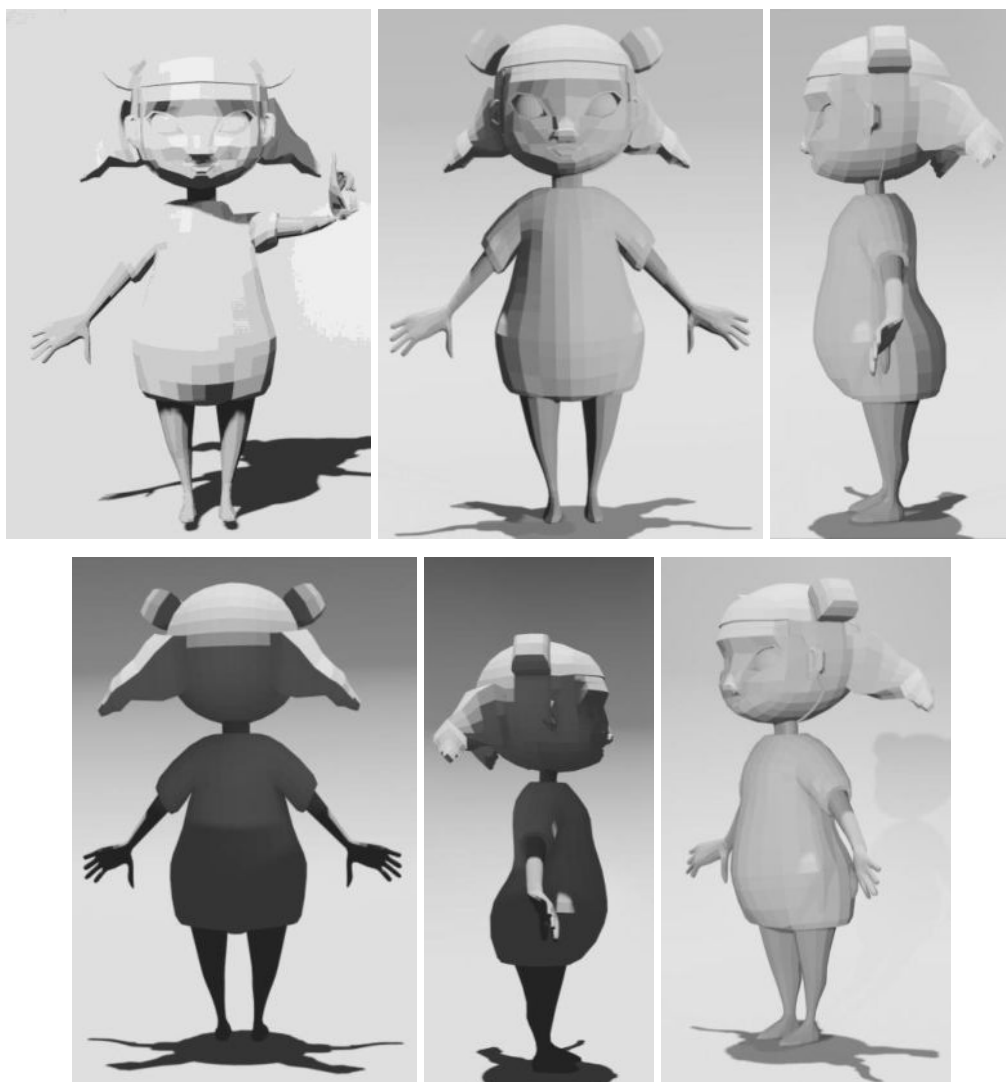
Esboço 4.2.1 - 06 – Euclides 03

Fonte: Cás de Mattos

4.2.2 - Representação Gráfica no Blender 3D

O modelo em 3D mostrado em imagens abaixo, da personagem Mariazinha, pode ser visualizado ou baixado no site sketchfab, usuário cascastree ou acessando o website: <https://skfb.ly/oQYus> a versão animada fazendo os sinais em libras de A, B, C, D está no site <https://casmattos.wordpress.com/2024/02/18/mariazinha-gif/>

Modelagem 4.2.2 - 1, 2, 3, 4, 5 – Modelo Maria



Fonte: Cás de Mattos

4.3 - Divulgação e *Creative Commons*

O website Sketchfab foi escolhido para divulgação do modelo em 3D, dentro dele existem opções para comprar ou baixar modelos virtuais feitos por outros usuários. Seu sistema não é de todo gratuito, possuindo limites para usuários não-pagantes. A etapa de divulgação em *Creative Commons* vai de encontro a *Espiral da Aprendizagem Criativa*, considerada por Resnick, em especial nos pontos de Compartilhar e Refletir.

O plano de acesso no Sketchfab para usuários pagantes permite a postagem de acima de 10 publicações mensais com a opção de download restrito. Contudo, atualmente para usuários gratuitos (não-pagantes) existe o limite de apenas 10 publicações restritas, porém a postagem de publicações livres, ou seja sem bloqueio da quantidade de downloads feita, é ilimitada e gratuita. As publicações gratuitas automaticamente recebem a atribuição CC Attribution / Atribuição CC BY feita dentro das normas de *Creative Commons*.

A *Creative Commons* é uma organização estadunidense que fornece mecanismos de licenciamento, com atribuições de direitos autorais, nas produções criativas individuais ou de grandes empresas. A atribuição *Atribuição CC BY* é uma das sua opções mais amplas e segue abaixo sua definição:

"Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados." (CC Brasil, 2024)

Desta maneira, acredito que a distribuição gratuita de modelos básicos em 3D pode facilitar a criação de jogos e mídias mais acessíveis, principalmente se acompanhados das estruturas internas de animação básica, no caso desta pesquisa focando na Língua Brasileira de Sinais, os sinais A, B, C e D foram feitos como teste. Cabe então ressaltar a finalidade principal para remixagem, não necessariamente a cópia do produto final, exceto caso interesse individual ou da empresa em compartilhar tais modelos.

5 - Considerações

As considerações estão divididas em **5.1 - Questionamentos Processuais**, onde se encontram alguns atravessamentos na pesquisa de cunho social e individual; e **5.2 - Direções Futuras** na qual é pontuado possibilidade dos caminhos projetuais a serem trilhados a partir desta análise.

5.1 - Questionamentos Processuais

Os questionamentos aqui citados são pequenas tensões encontradas durante a pesquisa, esses apesar de não serem sua ênfase principal, merecem ser pontuados pois contribuem para a ambientação da prática da modelagem digital no Brasil, e também as influências individuais no processo criativo-educacional.

Considerando o contexto social brasileiro, a falta de jogos em bilíngues Português - Libras na temática de geometria plana, seria um fator dependente de interesse individual ou coletivo ou necessário maior fomento, seja governamental ou privado?

A tecnologia para produzir modelagem e animações para jogos eletrônicos já é conhecida, existindo meios de produzi-la em programas gratuitos e de código aberto como o Blender 3D. A utilização de programas gratuitos barateia o custo da produção, porém não exclui que os grupos envolvidos em suas criações não tenham retribuições financeiras pelo seu trabalho criativo e educativo, no caso aqui realçadas em tecnologias assistivas bilíngues Libras-Português, com opções presentes em editais, parcerias institucionais e investimento direto. Entretanto, foi observado nos últimos anos uma redução de fomento na área de tecnologias assistivas, como observado no cancelamento da TVInes em 2021 narrado no artigo da UOL por Ricardo Feltrin.

A elaboração planejada das vistas se mostrou essencial para a modelagem da personagem, assim como os esboços produzidos para a organização estrutural do jogo. Os desenhos bidimensionais serviram de base e experimentação para chegar até o produto final em três dimensões. Bruno Munari (1907-1998) menciona que o desenho, ou esboço, serve para “fixar um pensamento útil ao projeto até os desenhos de construção” (MUNARI, p.57) Esse aspecto se mostrou essencial durante a modelagem de Maria, pois permitiu focar nos processos próprios do software da modelagem 3D, mais do que decisões estéticas bidimensionais vindas dos design, exemplo: tamanho/largura dos braços, relação de proporção entre corpo, cabeça e pernas.

A importância da construção bidimensional, a testagem e aplicabilidade da animação 3D na Libras se mostrou enfática, em especial na movimentação e modelagem das mãos, ou no caso, da necessidade de reestruturação do desenho e da modelagem. A questão neste caso, é individual e procedimental, como melhorar o desenho? Como estabelecer uma melhor articulação das mãos para que o modelo, a ser compartilhado, tenha uma animação mais fluida, dinâmica e sem erros durante a movimentação?

Essas tensões permitem uma maior organização para **5.2 - Direções Futuras**, pois permitem a reflexão dentro do próprio processo criativo, sem excluir a influência ambiental, temporalidade e projeção do momento atual.

5.2 - Direções Futuras

Os possíveis desdobramentos para essa pesquisa incluem questões de desenvolvimento individual da habilidade em animação e modelagem, assim como encontrar um grupo multidisciplinar para criação de jogos para que forneçam análises específicas de linguística, programação e educacionais para o melhor desenvolvimento do jogo.

Projetar bidimensionalmente o leiaute do aplicativo gamificado, incluindo símbolos e menus internos, definindo de forma básica a possível experiência do usuário dentro desse ambiente. Também refinar os designs dos personagens e elementos do jogo, para que seja possível a criação de pequenos itens em 3D aplicáveis dentro de um protótipo, ambientados no Brasil. Esses designs precisam levar em conta tanto a linearidade do desenho e suas vistas ortográficas, suas aplicabilidades na modelagem e nas animações pensando na Libras.

Considerar a diferença entre modelos 3D compartilhados em *Creative Commons*, e modelos individuais com licenças de uso restrito, para que seja favorecido a adaptação e não a cópia sem remixagem do conteúdo e sem créditos. Neste caso, se faz necessário a criação de uma base específica mais simples, ou um conjunto de bases tridimensionais, passíveis de animações articuladas na Libras, com design que favoreçam modulações e sejam compartilhadas na licença *Atribuição CC BY*.

Refinar a base da narrativa estipulada com começo, meio e fim, baseadas nos conceitos da Jornada do Herói, de Joseph Campbell. Considerar maneiras de organização de conteúdo educativo e entretenimento dentro do roteiro, além de como estes serão dispostos no leiaute do jogo. Esse refinamento é basilar mas não fechado em si mesmo, pois deve ser aberto para avaliações e críticas de profissionais de outras áreas, em especial linguistas da Libras e pedagogos.

Estas estruturas servem como facilitadores de visualização projetual, possibilitando exemplos concretos de desenvolvimento para essa iniciativa. Mesmo de forma básica, essa maior estrutura facilitará a pesquisa de editais de fomento, ou o encontro de parcerias profissionais, dispostos a contribuir com esse trabalho.

6 - Conclusão

A modelagem digital pode contribuir para o ensino de geometria plana por meio da gamificação utilizando a Língua Brasileira de Sinais / Libras e o Português, porém para que isso seja possível demanda-se recursos financeiros e, preferencialmente, uma equipe de profissionais multidisciplinares.

A disponibilização do conteúdo com *Creative Commons* teve o resultado da modelagem final ainda muito rudimentar, necessitando aprimoramento tanto da estrutura 3D, quanto da animação dos sinais existentes na Libras. Esse desenvolvimento permitirá uma contribuição mais robusta para a comunidade criativa, caso esta esteja interessada em trabalhar com acessibilidade para a comunidade surda, ou bilíngue, brasileira.

Enquanto a Libras está presente em jogos eletrônicos, ela acaba ficando contida em eixos temáticos de específicos do ensino da própria língua. Existe um sinalário em normatização específico para geometria plana dentro da matemática. Contudo, este ainda precisa de adaptações e criações de sinais específicos direcionados para a parte gráfica.

A produção de jogos virtuais é complexa, principalmente quando se visa tratar tanto da educação, quanto do entretenimento, dentro de sua jogabilidade. Esta pesquisa permitiu a experimentação da criação de games em seus aspectos iniciais, quase embrionários, mas que se mostrou necessária para os desdobramentos de pesquisas futuras dentro da área de expressão gráfica em contexto bilíngue Libras / Português.

Referências

BETA In: CANAL TECH: Produtos em Versão Beta. Brasil. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/O-que-significa-dizer-que-um-software-ou-produto-esta-em-versao-beta/> Acesso em: 29 jan. 2024.

BLENDER In: BLENDER:Download. Amsterdã, Reino dos Países Baixos. Disponível em: <https://www.blender.org/download/releases/#3-series> Acesso em: 17 jan. 2024.

BROUGÈRE, Gilles. Jogo e Educação. Porto Alegre: Artes Médicas. Porto Alegre. 1998.

BRINCAR In:YOUTUBE: Incluir Tecnologia. Minas Gerais. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=B5ILO6TDN0Y> Acesso em: 27 dez. 2023.

CALCULIBRAS In:WIXSITE: Calculibras. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://calculibras.wixsite.com/home> Calculibras Acesso em: 05 fev. 2024.

CAMPBELL, Joseph. The Hero 's Journey. 1ª Edição. Estados Unidos da América. Harper San Francisco. 1990.

CAREERS In: UBISOFT Paris, França. Disponível em: <https://www.ubisoft.com/en-us/company/careers/our-jobs> Acesso em: 27 dez. 2023

CAREERS In:WIZARDS Washington, Estados Unidos da América. Disponível em: <https://company.wizards.com/en/careers> Acesso em: 27 dez. 2023.

CASTRO, Kamila. In: YOUTUBE: Glossário em LIBRAS dos Termos Técnicos de Geometria Descritiva para Validação. Goiás. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=1XFw1MhTido&list=PLAW5Ay-kxtun4QxqIje05_nXvMf19_XOR Acesso em: 05 fev. 2024.

CATMULL, Ed. Creativity, Inc. (The Expanded Edition): Overcoming the Unseen Forces That Stand in the Way of True Inspiration. Ed Catmull. Random House Audio. Estados Unidos da América. 2023 (17h 24 min) Audiolivro.

CELULARES In: MAGAZINE LUIZA. São Paulo. Disponível em:
<https://www.magazineluiza.com.br/celulares-e-smartphones/> Acesso em: 17 jan. 2024.

CELULARES In: TUDOCELULAR: Comparação. Brasil. Disponível em:
<https://www.tudocelular.com/compare/8346-4128.html> Acesso em: 17 jan. 2024.

CÓRDULA, Eduardo; NETA, Gertrudes. O Lúdico como Facilitador no Ensino da Libras na Educação Infantil. Rio de Janeiro. Disponível em:
<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/13/o-ldico-como-facilitador-no-ensino-da-libras-na-educao-infantil> Acesso em: 06 jan. 2024.

CORONAVÍRUS. In: Organização Mundial da Saúde. Washington, Estados Unidos da América. Disponível em:
<https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus> Acesso em: 15 jan. 2024.

CORONAVÍRUS In: In: Organização Mundial da Saúde. Washington, Estados Unidos da América. Disponível em:
<https://www.paho.org/pt/noticias/5-5-2023-oms-declara-fim-da-emergencia-saude-publica-importancia-internacional-referente> Acesso em: 15 jan. 2024.

COSTA, Marcella. Ensino de História e Games: Dimensões práticas em sala de aula. 1ª Edição. Curitiba: Appris Editora, 2017.

CREATIVE COMMONS In: CREATIVE COMMONS. Estados Unidos da América. Disponível em: <https://creativecommons.org/> Acesso em: 05 fev. 2024.

CREATIVE COMMONS In: CREATIVE COMMONS:FAQ. Brasil. Disponível em:
<https://br.creativecommons.net/faq/> Acesso em: 30 jan. 2024.

DOLCE, Osvaldo; POMPEO, José. Fundamentos de matemática elementar 9: geometria plana. 9. ed. São Paulo : Atual. São Paulo. 2013.

DRAGONBOX In: YOUTUBE. Oslo, Noruega. Disponível em:
<https://www.youtube.com/@DragonBoxVideos> Acesso em: 27 dez. 2023.

EDUCATION In: MINECRAFT. Estocolmo, Suécia. Disponível em:
<https://education.minecraft.net/pt-pt> Acesso em: 02 jan. 2024.

EVANGELISTA, Douglas de Souza. Shopping-chão: identidade e circulação de pessoas e objetos em uma feira de “antiguidades” e “usados” no Centro do Rio de Janeiro. Ponto Urbe 15. São Paulo. 2014.

FERREIRA, Lucinda. Por uma Gramática de Sinais. 2ª Edição. Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro, 2010.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. Marcelino Freire. Paz & Terra. Brasil. 2023. (7h 24min) Audiolivro.

GANI, Danusa Chini. Encontrando uma Nova Ordem por meio do Ensino Remoto. Educa Online 39, v. 16. n° 3 Rio de Janeiro 2022 p. 39 - 57.

hooks, bell. Ensinando a Transgredir: A Educação como Prática da Liberdade. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2013

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens. 8ª Edição.. São Paulo: Perspectiva, 2014.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture. Scott R. Pollak. Tower Audiobooks. Estados Unidos da América 2022. (9h 46min) Audiolivro

JOGAR In: YOUTUBE: Escola Nacional de Administração Pública. Brasília. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=a7w8CTZ4EVg> Acesso em: 27 dez. 2023

KRITA In: KRITA: Download. Disponível em:
<https://krita.org/en/download/> Acesso em: 05 fev. 2024.

LIGA DOS SURDOS In: TWITTER: X. Califórnia, Estados Unidos da América. Disponível em: <https://twitter.com/ligasurdos> Acesso em: 22 jan. 2024.

LIGA DOS SURDOS. In: MAIS ESPORTS. Brasil. Disponível em: <https://maisesports.com.br/lol-liga-dos-surdos-promove-inclusao-surdos-cenario/> Acesso em: 22 jan. 2024.

MANGÁ. In: EDITORA JBC: Card Captor Sakura. São Paulo. Disponível em: <https://editorajbc.com.br/mangas/colecao/card-captor-sakura/card-captor-sakura-a-historia/> Acesso em: 04 fev. 2024.

MANGÁ. In: EDITORA JBC: Fullmetal Alchemist.. São Paulo. Disponível em: <https://editorajbc.com.br/mangas/colecao/fullmetal-alchemist-especial/fullmetal-alchemist-especial-a-historia/> Acesso em: 04 fev. 2024.

MATEMÁTICA. In: YOUTUBE: Instituto Phala São Paulo. Disponível em: <https://www.youtube.com/@institutophala> Acesso em: 05 fev. 2024.

MATEMÁTICA. In: YOUTUBE: Matemática e Física em Libras. Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/@lcnayres2008/> Acesso em: 05 fev. 2024;

MATEU-MESTRE, M. Framed Ink: Drawing and Composition for Visual Storytellers. Culver City: Design Studio Press, 2010.

MOSHIRNIA, Andrew Vahid. The Influence of Information Delivery Systems in Modified Video Games on Learning. University of Kansas. Estados Unidos da América. 2008.

MOSS In: STEAM: Moss. Estados Unidos da América. Disponível em: <https://store.steampowered.com/app/846470/Moss/> Acesso em: 30 jan. 2024.

NASCIMENTO, Tiago. In: Agência de Notícias das Favelas: Shopping Chão. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.anf.org.br/shopping-chao-os-garimpeiros-da-selva-de-pedra/> Acesso em: 04/02/2024.

OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA In: UFMG. Minas Gerais. Disponível em:
<https://ufmg.br/comunicacao/noticias/obsolescencia-programada-pesquisadores-explicam-conceito> Acesso em: 24 jan. 2024.

OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA In: YOUTUBE: Conceitos e Direitos do Consumidor. Minas Gerais. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=wE9ucDIbcRY&t=77s> Acesso em: 24 jan. 2024.

OLYMPICS. In: OLYMPICSLausanne, Suíça. Disponível em: <https://olympics.com/en/>
Acesso em: 27 dez. 2023.

PENSAMENTO COMPUTACIONAL In: GOV: Sec. da Educação. Paraná. Disponível em:
<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1625>
Acesso em: 22 jan. 2024.

PENTEADO, José de Arruda. Curso de Desenho. São Paulo Editora SA. 4ª Edição 1968.

PENTEADO, José de Arruda. Curso de Desenho: Para Primeira Série do Ginásial. 18ª Edição. São Paulo Editora SA. 1960.

RENSHUU In: RENSUU Disponível em:
<https://www.renshuu.org/> Acesso em: 30 jan.2024.

RESNICK, Mitchel. Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity Through Projects, Passion, Peers, and Play. Charles Constat. Tantor Audio. Estados Unidos das Américas 2019. (4h 48 min) Audiobook.

SANTOS, Andre. In: YOUTUBE: Liga dos Surdos - Final. Brasil. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=wonjHtaGC6c> Acesso em: 24 jan. 2024,

SANTOS, Valdilene; JUNIOR, João. O Desafio de Engajar Alunos no Ensino Remoto. Educa Online 39, v. 16. nº 3 Rio de Janeiro 2022 p. 1 - 18.

SINALÁRIO In: YOUTUBE: SinalarioPR. Paraná. Disponível em:

<https://www.youtube.com/@sinalariopr1410> Acesso em: 02 jan. 2024.

SINALÁRIO. In:GOV:Serviços Estaduais. Brasil. Disponível em:

<https://www.gov.br/pt-br/servicos-estaduais/acessar-o-aplicativo-sinalario-libras>

Acesso em: 02 jan. 2024.

SKETCHFAB In: SKETCHFAB. Estados Unidos da América. Disponível em:

<https://sketchfab.com/> Acesso em: 30 jan. 2024.

STUMPF, Marianne Rossi. Aprendizagem de Escrita de Língua de Sinais pelo Sistema Signwriting: Línguas de Sinais no papel e no computador. [Tese de doutorado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de pós-graduação em Informática na Educação, 2005.

SUPERFÍCIE In: PRIBERAM: Dicionário. Brasil. Disponível em:

<https://dicionario.priberam.org/superficie> Acesso em: 05 fev. 2024.

TVINES In: UOL: Governo Cancela o Contrato da TV Ines (LOCAL) Disponível em:

<https://www.uol.com.br/splash/noticias/ooops/2021/03/14/exclusivo-governo-cancela-contrato-e-tira-do-ar-unica-tv-para-surdos.htm> Acesso em: 22 jan. 2024.

WORLD CUP. In: FIFA: Tournaments. Zurique, Suíça. Disponível em:

<https://www.fifa.com/tournaments/mens/worldcup> Acesso em: 27 dez. 2023;

WUKONG SHIZI In:GONGFUBB. China. Disponível em:

<https://www.gongfubb.com/> Acesso em: 30 jan. 2024.

Glossário

Configuração de Mão (CM): o(s) formatos(s) que a mão, ou as mãos, executam para a realização dos sinais. Cada língua de sinais de cada país ou grupo étnico tem uma quantidade específica de CM.

Expressão facial-corporal (EFC): expressões faciais ou corporais que acompanham os sinais, essas podem mudar o sentido, ou servir como indicador de intensidade dos sinais.

Movimento (M): é o movimento, ou conjunto de movimentos, direcionais podendo ter formas variadas usado para representar um único sinal.

Ponto de Articulação (PA): “é o espaço em frente ao corpo ou uma região do próprio corpo, onde os sinais são articulados”. (FERREIRA,2010)

Orientação (O): a indicação da orientação da palma da mão na realização do sinal. (BRASIL, 2012)

Triedro Egocêntrico: um espaço de realização dos sinais em Libras, segue os eixos (x,y,z) que ocupa o espaço de um paralelepípedo.