



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO UNIDADE
ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

REIDYLLA MARIA SANTOS DE LIMA

**POLYGONS: UM JOGO PARA AUXILIAR NO ESTUDO DOS
POLÍGONOS**

PALMARES

2021

REIDYLLA MARIA SANTOS DE LIMA

Polygons: um jogo para auxiliar no estudo dos polígonos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Ma. Adalmeres Cavalcanti da Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L732p Lima, Reidylla, Reidylla Maria Santos
Polygons: um jogo para auxiliar nos estudos dos polígonos / Reidylla, Reidylla Maria Santos Lima. - 2021.
40 f. : il.

Orientadora: Adalmeres Cavalcanti da Mota.
Inclui referências e apêndice(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Sistemas da Informação, Recife, 2021.

1. Desenvolvimento de jogos. 2. Polígonos. 3. Jogos Educacionais. 4. Aprendizagem. 5. GDevelop. I. Mota,
Adalmeres Cavalcanti da, orient. II. Título

CDD 004

REIDYLLA MARIA SANTOS DE LIMA

POLYGONS: UM JOGO PARA AUXILIAR NO ESTUDO DOS POLÍGONOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em cumprimento às exigências do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia/UFRPE para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação, sob a orientação do (a) Prof^a Ma. Adalmeres Cavalcanti da Mota.

Aprovado em 01 de abril de 2021

Prof^a Ma. Adalmeres Cavalcanti da Mota – UAEADTec/UFRPE

Prof^a Dr^a. Sônia Virgínia Alves França - UAEADTec/UFRPE

Prof^a Dr^a. Flávia Portela Santos - UAEADTec/UFRPE

Recife – PE, 2021

Dedico este trabalho a todos que estiveram presentes nos melhores e piores momentos da construção, que me apoiaram e que não me deixaram desanimar, em especial, a uma surpresa que me deparei no processo: a minha melhor versão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por me capacitar e conseguir me manter firme na caminhada, aos meus pais, meu irmão e minha avó que sempre me deram credibilidade e força para encarar todos os desafios e a todos que estiveram presente nas principais dificuldades existente no processo de construção, ao meu amigo pessoal e profissional, João Luiz e ao professor Lucas Gustavo por colaborar com a exploratória. Agradeço também à minha força de vontade, minha determinação e minha coragem de enfrentar todos os obstáculos que surgiram e por fim, aos professores que passaram e somaram, à tutora do polo Palmares, Eveline Ribas, que foi fundamental para me manter ativa no curso e em especial a minha orientadora Adalmeres, que foi necessária durante todo o percurso, me apoiou e incentivou até a finalização deste trabalho mantendo-se invicta e disponível diante toda a pressão.

*Que nada nos defina, que nada nos sujeite.
Que a liberdade seja a nossa própria substância,
já que viver é ser livre.*

(Simone de Beauvoir)

RESUMO

Os jogos possuem um poder de atrair, concentrar e ensinar fortemente ligado às capacidades cognitivas das crianças e adolescentes. A interatividade e intuição que os jogos digitais transparecem, despertam estímulos, competências e habilidades, ao mesmo tempo que proporcionam entretenimento e aprendizado. Tendo em vista este cenário, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo educacional, tipo quiz, realizado na ferramenta GDevelop e aborda um dos principais assuntos da matemática do 6º ano do ensino fundamental, os polígonos, tornando a aprendizagem divertida e dinâmica. Espera-se que a aplicação do jogo desenvolvido neste projeto contribua para a compreensão dos polígonos, e resulte em um desempenho positivo entre os alunos. A proposta é indicar as etapas de construção do jogo, o processo de escolha dos detalhes e a importância de introduzi-los em salas de aula como auxílio para o professor.

Palavras-chave: Desenvolvimento de jogos; Polígonos; Jogos Educacionais; Aprendizagem; GDevelop;

ABSTRACT

Games have a power to attract, concentrate and teach strongly linked to the cognitive abilities of children and adolescents. The interactivity and intuition that digital games transpose, awaken stimuli, skills and skills, while providing entertainment and learning. In view of this scenario, this work presents the development of an educational game, quiz type, performed in the Tool GDevelop and addresses one of the main subjects of mathematics of the 6° year of elementary school, polygons, making learning fun and dynamic. It is expected that the application of the game developed in this project will contribute to the understanding of polygons, and result in a positive performance among students. The proposal is to indicate the stages of construction of the game, the process of choosing the details and the importance of introducing them into classrooms as an aid to the teacher.

Keywords: Game development; Polygons; Educational Games; Learning; GDevelop;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Características de um jogo	15
Figura 2 - Polígonos simples e complexo	18
Figura 3 - Polígonos côncavo e convexo	18
Figura 4 – Nomenclatura	18
Figura 5 - Posições no GDevelop	23
Figura 6 - Tela inicial GDevelop	23
Figura 7- Condições lógicas	24
Figura 8- Variáveis no GDevelop	24
Figura 9 - Ferramentas utilizadas	25
Figura 10 - Layout tela inicial	27
Figura 11 - Tela quiz interativo	28
Figura 12- Layout questionário final	28
Figura 13 - Tela inicial do jogo	29
Figura 14- Estrutura do jogo	29
Figura 15- Tela perguntas gerais	30
Figura 16- Tela final dos conteúdos	30
Figura 17- Tela do quiz final	31
Figura 18 - Tela final do jogo	31
Figura 19- Telas menu lateral	32
Figura 20- Posicionamento GDevelop	32
Figura 21- Tonalidade dos botões	33
Figura 22- Alterar cena	33
Figura 23- Alterando variável	33
Figura 24- Armazenando variável global	33
Figura 25- Resultados	34

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo Geral	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 ESTRUTURA	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 CONCEITUANDO JOGO.....	14
2.1.1 Motivação de um jogo	15
2.2 JOGOS NOS PROCESSO DA APRENDIZAGEM.....	16
2.3 POLÍGONOS	17
2.4 IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL	19
2.5 FASES DO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO	19
2.5.1 Pré-construtivos	19
2.5.2 Construtivos	20
2.5.3 Pós-construção.....	20
2.7 GAME ENGINES	20
3 METODOLOGIA	21
3.1 UNIVERSO DA PESQUISA.....	21
3.1.1 Limitações	22
3.2 CRIAÇÃO DO JOGO	22
3.2.1 O motor GDevelop	22
3.2.2 Lógica de Programação.....	24
3.3 DESENVOLVIMENTO DO JOGO.....	25
3.3.1 Histórico do Desenvolvimento	26
3.4 APRESENTAÇÃO DO JOGO POLYGONS	28
3.5 CÓDIGO NO GDVELOP.....	31
3.6 APLICAÇÃO NO 6º ANO	33
3.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICE A – Questionário sem o jogo.....	40
APENDICE B – Questionário com o jogo	41

1 INTRODUÇÃO

Desde a criação dos primeiros jogos, o processo de construção e suas consequências ao usuário teve um constante avanço. Por estar em constante progresso, os jogos digitais estão à nossa volta nas diversas categorias, gerando entretenimento e estímulos que levam as capacidades cognitivas ao progresso, como por exemplo, exercitar a memória, o raciocínio lógico e a intuição (PEREIRA, 2007).

As crianças e adolescentes possuem uma familiaridade maior com a tecnologia e boa parte desse rendimento se dá através dos jogos. Uma vez que o mundo digital está amplificando seu espaço, as diferentes áreas sociais buscam adaptar-se à realidade em que vivem, e as escolas não são diferentes.

Utilizar meios tecnológicos na educação é inovar a forma tradicional de ensino e tornar o aprendizado dinâmico e divertido (MORAN, 1995). Convém analisar que uma informação adquirida de forma natural envolta de entretenimento, possivelmente será passível de compreensão e apreensão, obtendo motivações e outros estímulos.

Além de concentrar atenção e foco, a utilização de jogos no âmbito educacional desmistifica o conceito de que a escola é um lugar sem diversão, e passa a ensinar como ferramenta auxiliar à figura do professor, despertando o interesse, concentração e descobrindo potenciais inibidos (MAZZAROTTO, 2009).

Tendo em vista este cenário, o jogo desenvolvido neste trabalho pode ser visto como uma ferramenta para auxiliar nos estudos dos polígonos, que é a base para a caminhada do aluno durante o ensino médio, em geometria.

Portanto, este trabalho visa o desenvolvimento de um jogo educacional do tipo quiz, que aborda os polígonos de uma forma dinâmica, além de entender a importância da implementação dos jogos no ambiente escolar.

1.1 JUSTIFICATIVA

O estudo dos polígonos no 6º ano do ensino fundamental é o ponto de partida para o futuro na matemática e por possuir diversas figuras geométricas e cálculos, a abordagem tradicional está perdendo sua motivação e gerando preconceitos acerca das aulas de matemática, como por exemplo, a utilização de adjetivos como “difícil” e “complicado”.

O universo dos jogos digitais vem obtendo uma grande expansão e o público mais atraído são as crianças e adolescentes. Por possuírem sua natureza divertida e atraente, os jogos podem servir como uma ferramenta de apoio ao discente, podendo criar um ambiente de ensino agradável e compreensivo.

Portanto, as características provenientes dos jogos somando-se ao desafio de utilizar uma abordagem de ensino diferente da tradicional é o motivo principal para o desenvolvimento deste trabalho.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver um jogo educacional do tipo *quiz* para auxiliar no ensino dos polígonos, visando os alunos do 6º ano do ensino fundamental.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Entender o que é jogo e sua importância na educação
- Identificar a ferramenta de construção do jogo
- Elaborar o roteiro do jogo e seu desenvolvimento
- Avaliar a implementação do jogo desenvolvido

1.3 ESTRUTURA

No primeiro capítulo é realizado uma introdução ao tema, explanando os objetivos gerais e específicos, conceituando a problemática e a justificativa. No segundo capítulo é abordado os principais conceitos sobre jogo e sua importância na educação, os polígonos e a ferramenta utilizada para o desenvolvimento; no terceiro capítulo encontram-se os materiais e métodos utilizados para a realização do estudo; no quarto capítulo são apresentados os resultados e discussões; por fim, no quinto e último capítulo, as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITUANDO JOGO

De acordo com KISHIMOTO (2009), o conceito de jogo varia de acordo com cada dinâmica do jogo. O mesmo brinquedo ou jogo considerado objeto de lazer e diversão por algumas pessoas, para certas populações podem possuir um conceito diferente, como por exemplo, um aspecto religioso.

Desde os primórdios, com a invenção dos aparelhos eletrônicos, os primeiros jogos foram desenvolvidos e lançados no mercado. Um dos jogos que ganhou uma proporção gigantesca, de acordo com a colunista Soraia Barbosa do TechTudo, o *Snake Nokia*, tem como principais funções a interatividade com os botões, regras e consequentemente, os desafios para cumpri-las.

Além de proporcionar entretenimento, dependendo da modalidade, podem contribuir em outros fatores, por exemplo, na saúde, na coordenação motora, no raciocínio lógico e principalmente, no aprendizado.

Nessa perspectiva, Huizinga (2007, p.33) acrescenta sobre a definição de jogo:

“Uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana” (HUIZINGA, 2007, p. 33).

Huizinga (2007), enxerga o jogo como uma ocupação voluntária, sem rotular faixa etária como requisito para sua utilização. Os sentimentos causados variam, podendo ocasionar tensão, concentração, intensidade e alegria, livre de qualquer peso negativo. Este é um dos principais motivos para os jogos possuírem seu espaço significativo na vida da maioria da população.

Não obstante, Katie e Eric (2012) conclui que os jogos são como um sistema no qual os jogadores envolvem-se em um conflito artificial, definido por regras, que determina um resultado quantificável, acreditando possuir regras e limitações que provém resultados interessantes.

2.1.1 Motivação de um jogo

Atualmente, devido aos constantes avanços tecnológicos, os jogos passam a contribuir de forma positiva em diferentes aspectos. Sabemos que a ludicidade está cada vez mais presente e os jogos possuem sua grandeza e capacidade de despertar sentimentos reais e profundos, criando situações desafiadoras e permitindo que o usuário trilhe sua jornada dentro das regras, para atingir o objetivo final.

Huizinga (2007) em um dos seus questionamentos sobre o que leva um jogador manter-se presente e motivado nos jogos, conclui que não existem termos técnicos e não possui estudos que argumente sobre tal questionamento. Existe uma intensidade em volta do jogo, uma fascinação pelo desconhecido, um esforço para manter-se invicto nos desafios e um foco para estar dentro dos limites da essência do jogo.

O jogo em si, possui uma natureza socioeducativa, pois permite que o usuário explore sua imaginação, criatividade nas decisões e estratégias, ampliando sua capacidade de armazenar e aprender informações novas e aflorar suas principais capacidades cognitivas. É importante salientar que os números de consumidores dos jogos digitais são extensos, resultando em uma crescente no mercado de desenvolvimento.

De acordo com a Associação Brasileira das Empresas Desenvolvedoras de Jogos Digitais (Abragames), o Brasil está entre as indústrias emergentes. Por possuir um mercado tão ativo, os jogos estão sendo desenvolvidos estrategicamente, estudando as mecânicas do jogo, dedicando total atenção para os fatores que prendem a atenção de um jogador, como consequência, estas ferramentas refletem diretamente na vida dos jogadores.

Portanto, o principal motivo para jogarmos são os desafios, estratégias, entretenimento, a utilização da imaginação, a competição, a emoção, o enredo, os personagens, a interação e principalmente a diversão, resumidos na figura 1.

Figura 1- Características de um jogo



Fonte: Ludificador (2012)

É importante salientar que existem diversas modalidades de jogos e gênero. O jogo não se encaixa em um padrão, não pertence a uma determinada área específica. É permitido construir um *game* a partir de qualquer área social, como por exemplo, simulações de um consultório odontológico, reações químicas, piloto, caça-palavras, entre outros.

Com isso, nota-se que existe um universo de possibilidades disponíveis para produzir um jogo. E por estar presente em toda e qualquer área do conhecimento, no ambiente escolar não seria diferente.

2.2 JOGOS NOS PROCESSO DA APRENDIZAGEM

Apesar da crescente formação de professores capacitados, ainda existe uma abordagem tradicional muito forte que limita o processo da aprendizagem, resultando em falta de motivação por parte dos alunos e a criação de pré-julgamentos acerca de alguns conteúdos escolares (RODRIGUES, 2002).

A disseminação e o avanço dos jogos têm contribuído para além da diversão, ressignificando a maneira de ensinar, tornando a escola um ambiente propício para se divertir e jogar de forma educativa, somando-se ao fator mais importante, um aprendizado interessante e motivacional.

É possível dialogar em tempo real, interagir com as mecânicas do jogo, reunir pessoas de diferentes localidades e transmitir conhecimento. É através dos jogos que as pessoas podem simular situações reais, encontradas na vivência pessoal e/ou profissional (SAVI, 2011).

Somando as características advindas do jogo com o fato de que a ludicidade na aprendizagem provoca resultados positivos, a área educacional possui uma ferramenta extremamente necessária para elevar o nível de desempenho dos alunos, entendendo que os jogos são parte de nossa cultura.

De acordo com o psicólogo Jean Piaget, o conhecimento e o aprimoramento da aprendizagem se dividem em quatro estágios da vida de uma criança, sensório-motor, pré-operacional, operações concretas e operações formais. No último e não menos importante estágio, Jean afirma que a partir dos 12 anos de idade, o desenvolvimento intelectual progride, surgindo o pensamento lógico e dedutivo.

Abordando estes fatores e trazendo ao convívio matemático, ao utilizar uma abordagem gamificada, o engajamento e motivação durante a aula aumenta precocemente (FERREIRA et al., 2015). Devido aos resultados positivos, existem diversas plataformas de ensino, jogos auxiliares e programas básicos interativos que contribuem com o professor no processo de ensino.

Contudo, sua implementação precisa ser cautelosamente estudada, visando a realidade dos alunos, suas dificuldades e interesses, além de entender que o jogo precisa ser livre e lúdico, evitando a obrigatoriedade e mantendo sua essência.

O processo de aprendizagem é um processo contínuo que está associado a competências em relação ao desenvolvimento pessoal. Por vezes, o aprendizado convém de forma natural, com a prática, diálogos ou com outros estímulos. Em relação aos jogos, a maior parte das crianças desenvolvem habilidades físicas e intelectuais que, se direcionadas aos estudos, os índices de aprovação resultam em um crescimento gradativo.

Nas escolas, a maioria dos alunos do 6º ano temem a matemática por englobar variados cálculos e um dos principais conteúdos que afirma essa teoria de acordo com alguns professores da cidade de Palmares, são os polígonos. Os jogos desenvolvem competências e habilidades nas crianças e a área educacional sofre com a falta de motivação dos alunos, portanto, é viável adaptar o formato de ensino inserindo a presença dos *games*.

2.3 POLÍGONOS

Neste tópico é abordado um breve conceito dos polígonos e ilustrações que servem de apoio para o desenvolvimento do aplicativo. Desde o início do ensino fundamental são abordadas as figuras geométricas, desde o reconhecimento do seu formato até encontrar as suas medidas e suas características.

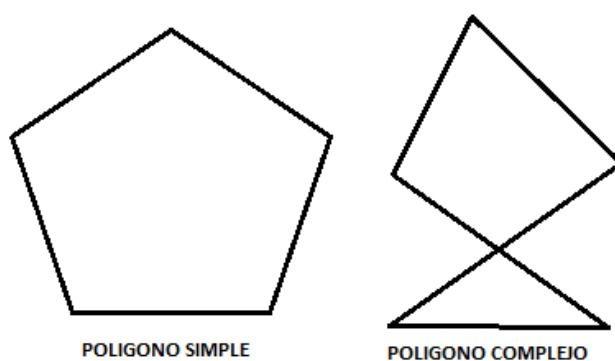
O ensino da matemática é necessário para o passado, presente e futuro, e a inserção dos jogos nesse aprendizado se torna um verdadeiro aliado do professor e propõe novas formas de estudo para os alunos, embora estes tenham uma ativa participação no processo de obter conhecimento (D' AMBRÓSIO, 1989).

No 6º ano, os polígonos são vistos de uma forma ainda simplificada, entendendo seu conceito e sua aplicação. É abordado a nomenclatura de um polígono, sua formação, reconhecimento dos vértices, ângulos e diagonais, a distinção de um polígono regular e não-regular, além da sua congruência.

O conceito de polígono se dá através de uma figura geométrica plana, formada por segmentos de reta ou linhas poligonais que formam os lados, por sua vez, esses lados se encostam através dos seus extremos, e o conjunto dos dois extremos é chamado de vértice.

A palavra polígonos advém do grego “poly” que significa muitos e “gon” que significa ângulos, resultando em muitos ângulos. Estes podem ser simples, que não possuem cruzamento em suas linhas poligonais ou complexos, que se cruzam, observado na figura 2:

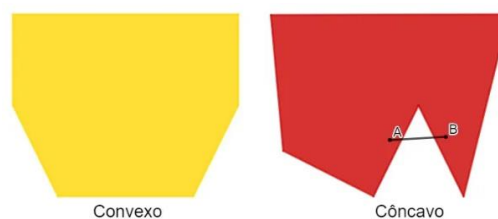
Figura 2 - Polígonos simples e complexo



Fonte: Google Imagens

Os polígonos também podem ser classificados como côncavo ou convexo (Figura 3), regulares ou irregulares ou pela sua nomenclatura. Um polígono é considerado côncavo quando se escolhem dois pontos A e B quaisquer e os ligam através de um segmento de reta, porém se esse segmento não estiver contido no polígono, este será côncavo, caso contrário, convexo.

Figura 3 - Polígonos côncavo e convexo



Fonte: Brasil escola

Para um polígono ser regular, todos os seus ângulos e lados precisam ser congruentes, ou seja, possuir a mesma medida, um exemplo é o triângulo equilátero que possui três lados iguais. Para o polígono ser irregular, ao menos um dos lados precisa ser diferente. A nomenclatura varia de acordo com a quantidade de ângulos, visto na figura 4 a seguir:

Figura 4 – Nomenclatura

Triângulo Equilátero		• Tem três lados iguais • Tem três vértices
Quadrado		• Tem quatro lados iguais • Tem quatro vértices
Pentágono		• Tem cinco lados iguais. • Tem cinco vértices.

Fonte: Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1 ciclo (2006°)

2.4 IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Apesar dos jogos estarem disponíveis para todas as idades, existe um público-alvo que chama bastante atenção que são as crianças e adolescentes. De acordo com uma pesquisa realizada pela TIC Kids Online Brasil 2019, cerca de 23 milhões de crianças e adolescentes brasileiros utilizam os aparelhos celulares e 89% das crianças entre 9 a 17 anos possuem acesso à internet através de dispositivos móveis como smartphones e tablets.

Outra pesquisa realizada pelo Grupo Common Sense Media, diz que 72% das crianças com idade igual ou inferior a oito anos já usaram tais dispositivos para acessar algum conteúdo que lhe prendesse a atenção.

Desse modo, é relevante mesclar a prática pedagógica com os jogos, adaptando-se à realidade da maioria da população e propondo a outra porcentagem que não possui um aparelho eletrônico, a oportunidade de manuseá-los e inseri-los dentro do universo tecnológico, os jogos.

2.5 FASES DO DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO

Para todo e qualquer desenvolvimento, existe um planejamento. Este planejamento reúne todas as informações possíveis para que o produto final chegue ao objetivo com eficiência e eficácia. Os jogos podem ser desenvolvidos por qualquer pessoa que deseja colocar em prática a sua imaginação, e o realizando de uma forma individual, o desenvolvimento não cobra muito das fases de construção, documentação entre outros.

Contudo, se compartilhado com outras pessoas, é importante detalhar cada movimento dado e cada pensamento gerado. De acordo com a Escola Brasileira de Games (EBG), é indispensável pular essa fase de documentação para que todos os membros estejam devidamente alinhados e em sintonia com o projeto. As fases de desenvolvimento de um jogo podem ser consideradas como elementos pré-construtivos, em construção e pós-construtivo.

2.5.1 Pré-construtivos

Nessa fase reúne-se todas as informações possíveis para organizá-las e documentá-las. É detalhada a ideia geral do jogo, sua história, a motivação que despertará o interesse no jogador, o diferencial em relação aos outros jogos existentes no mercado, o público-alvo, a plataforma-alvo, o gênero e o seu objetivo. Soma-se também as mecânicas do jogo, a escolha do motor que irá produzir e o protótipo, que captura a ideia do jogo e sua essência.

2.5.2 Construtivos

Fase de construção do jogo, através da *game engine* ou da linguagem de programação escolhida. É realizado também alguns ajustes e implementações, produzindo a essência do jogo, as imagens, personagens e afins.

2.5.3 Pós-construção

O jogo encontra-se completo e possível jogá-lo do início ao fim, identificando as falhas e buscando melhorias, testando todas as suas funcionalidades e os requisitos indicados na fase de pré-produção. Os testes podem ser realizados pela própria equipe ou on-line, reunindo informações acerca de quem o está jogando.

2.7 GAME ENGINES

A *game engine*, ou motor de jogo em português, é um software que auxilia no processo de desenvolvimento de um jogo e permite que algumas fases das etapas de produção sejam abstraídas, focando na essência do jogo (WARD, 2008).

As *engines* possuem seu destaque por dar importância aos detalhes que geralmente os jogadores não percebem, como por exemplo um processo de colisão entre o personagem e a borda, a altura de um salto, a velocidade de um tiro, ou seja, todos os detalhes que tornam o jogo completo e íntegro.

Além de possuir opções de melhoria, as *engines* contam também com o gerenciamento de entrada, que são teclados, controle e touchscreen e a partir destes e de acordo com as regras do jogo, resultará em saída. Por serem construídas baseadas em APIs (Interface de Programação de Aplicações), como por exemplo APIs de multimídia, se tornam mais fáceis para o desenvolvedor manter o foco e atingir as metas.

Existem diversas *engines* disponíveis no mercado, como por exemplo a GDevelop, que foi o motor escolhido para o desenvolvimento do jogo, baseadas em diferentes necessidades e soluções. De acordo com Clua e Bittencourt (2005), alguns fatores são relevantes no momento da escolha da *engine*. Espera-se que, além de atender os requisitos da empresa ou da pessoa que está a desenvolver, possa também trazer benefícios e descartar os riscos que a *engine* pode trazer caso não haja uma boa análise.

Clua e Bittencourt apontam como essencial uma avaliação antes da escolha, a plataforma em que a *engine* suporta, as ferramentas oferecidas para que o jogo seja desenvolvido com todas as suas fases, sua documentação, pois servirá como apoio ao desenvolvedor e seu orçamento, colocando em questão o custo-benefício.

3 METODOLOGIA

De acordo com o objetivo principal deste trabalho, foram escolhidas as ferramentas para a criação do jogo, o esboço realizado, as decisões e toda a configuração das fases de desenvolvimento e/ou construção. Foram utilizados o Google Jamboard, CorelDraw, Google Forms e o GDevelop como principais ferramentas para o desenvolvimento.

O presente estudo foi realizado utilizando o método explicativo, pois visa identificar fatores que contribuem com a implementação de jogos digitais no 6º ano, como forma de auxiliar o estudo dos polígonos. Houve uma predominância na abordagem utilizada, tendo como foco uma abordagem quantitativa, onde buscou-se traduzir as informações relatadas pelos estudantes através de gráficos.

As técnicas e procedimentos utilizados foram compostos por quatro etapas. A primeira etapa consiste no estudo sobre o problema e justificativa, através do referencial teórico, que pode ser tratado como o primeiro passo de todo o conjunto do projeto (Lakatos e Marconi, 2001). A segunda etapa equivale à identificação do público-alvo da implementação e as limitações, pois foi através das informações obtidas que todo o cenário proposto foi validado.

A terceira etapa consta o desenvolvimento do jogo para o ensino dos polígonos, contendo o conteúdo abordado, os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento e seu layout. Na quarta etapa foi identificado os materiais para a avaliação e obtenção dos resultados através de dois questionários que teve como principal finalidade, reunir opiniões acerca da abordagem tradicional em sala de aula e a abordagem com o auxílio do jogo.

Para seu funcionamento, devido às limitações da *engine*, o sistema operacional dos dispositivos móveis precisará ser Android. Não será necessário a conexão com a internet e o usuário precisará permitir a sua instalação.

3.1 UNIVERSO DA PESQUISA

O universo da pesquisa foi escolhido de acordo com as dificuldades e experiências relatadas por dois professores de matemática do ensino fundamental II de uma escola privada situada na cidade de Palmares-PE que, juntos, identificaram o conteúdo de polígonos no 6º ano como o pontapé para a geometria, vista no ensino médio.

Para filtrar o ano em que seria aplicado, dois professores conversaram entre si e avaliaram o momento em que o conteúdo passou a ser mais detalhado e complexo, de acordo com o relato experiente dos professores em relação aos alunos em sala de aula. Um dos professores é responsável pela turma do sexto ano e o outro, pelo sétimo ano.

Após a conversa, foi analisado que no 7º ano, algumas crianças e adolescentes possuem certa dificuldade advindas do 6º ano e, por esse motivo, há uma importância do entendimento teórico acerca dos polígonos no 6º ano, para que não haja atraso nos anos posteriores.

O contato com os professores foi realizado pelo WhatsApp, que então aceitaram contribuir com a pesquisa. O professor responsável pelas turmas do 6º ano apontou dez crianças para participarem do experimento, sendo cinco alunos estudando de forma tradicional e as outras cinco com o auxílio do jogo.

3.1.1 Limitações

Com o surgimento de um vírus intitulado por COVID-19 no ano de 2019, pessoas infectadas passaram a transmitir rapidamente e apresentar sintomas graves, podendo levar a morte. Portanto devido a esse cenário, até o presente momento deste trabalho, toda a população mundial está inserida em um contexto de pandemia, trazendo algumas limitações referente à aplicação deste estudo.

Foi necessário entender o cenário atual, com as aulas à distância, famílias em situações de riscos e outros pontos decorrentes da pandemia, para que os materiais e métodos utilizados fossem elaborados. Pela segurança dos alunos e família, optou-se por realizar a implementação de forma virtual, onde os questionários e o jogo foram elaborados de forma on-line para o professor para que então, em seu ensino dos polígonos, os utilizassem.

Foi realizada uma reunião pela plataforma Google Meet com o professor, para sanar as dúvidas e explicar a proposta da pesquisa, a maneira de utilizar o questionário e a forma de instalação do jogo, tendo uma duração de 47 minutos.

3.2 CRIAÇÃO DO JOGO

3.2.1 O motor GDevelop

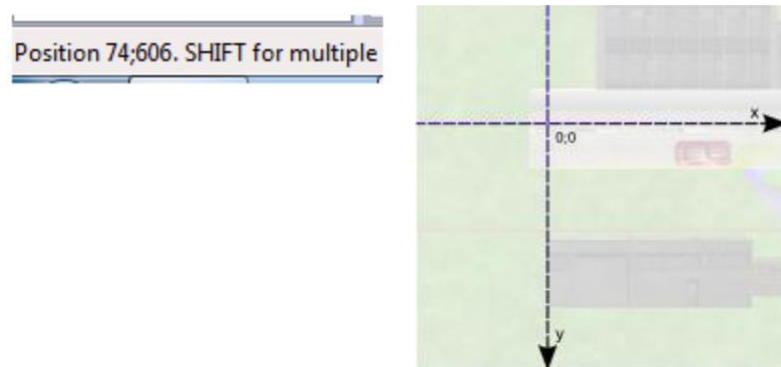
O GDevelop é uma *game engine* gratuita, de código aberto, disponível para que qualquer pessoa independente do conhecimento de alguma linguagem de programação. Apesar da sua

limitação para iOS, a *engine* permite rodar em Desktop, smartphones, tablets, ou mesmo serem executados em ambiente Windows ou Linux.

Para traduzir os eventos internamente, o motor conta com o apoio de extensões e características programadas em C++ e/ou Java Script. As cenas são baseadas no plano cartesiano, onde podemos localizar a exata posição através das coordenadas X e Y. Além da posição estática, os objetos podem se mover dinamicamente através de forças externas aplicadas, podendo utilizar as coordenadas ou ângulos.

De acordo com a figura abaixo, nota-se uma das opções de ferramentas sugeridas pela engine GDveleop em relação à posição de quaisquer objetos. A posição é calculada através do plano cartesiano onde X é equivalente aos movimentos de direita ou esquerda e Y para cima ou baixo.

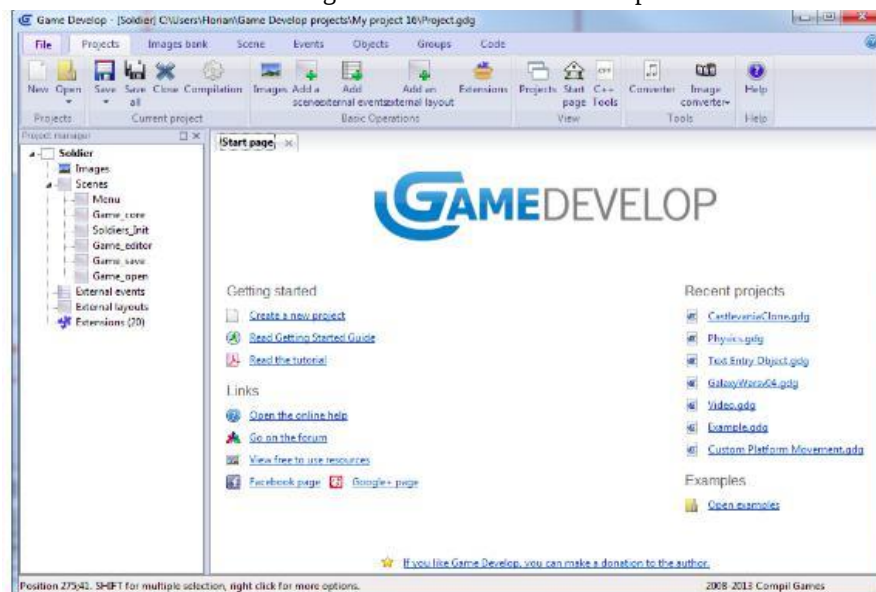
Figura 5 - Posições no GDevelop



Fonte: Wiki GDevelop

A interface inicial do software GDveleop é bastante intuitiva e permite que o desenvolvedor realize a construção de jogos de forma simples e dinâmica (Figura 6).

Figura 6 - Tela inicial GDevelop



Fonte: Wiki GDevelop

A partir desta interface, o desenvolvedor poderá gerenciar projetos existentes, adicionar objetos, criar uma nova cena e editá-la, acionar os eventos que ocorrerão na cena atual, visualizar formatos de jogos pré-existentes disponibilizado pela própria ferramenta, além de exportar e visualizar uma ou todas as cenas.

A motivação da escolha foi através dos benefícios que a plataforma traz consigo, como por exemplo, a facilidade de manuseio, comunidades e fóruns disponíveis para suporte, gratuidade, código aberto, frequente atualizado e licença gratuita.

3.2.2 Lógica de Programação

A lógica de programação remete à parte em que os programas seguem uma ordem lógica de passos a serem executados de acordo com a sintaxe e a semântica, a fim de transmitir ações e decisões no universo computacional.

O GDevelop além de possuir sua facilidade de aprendizado, requer uma sabedoria lógica para fazer com que os eventos ocorram de forma esperada. As condições e os operadores lógicos predominam no momento em que as cenas são tratadas de acordo com seus eventos.

As condicionais e os operadores lógicos foram bastante usados para que houvesse um evento de acordo com o comportamento desejado pelo desenvolvedor. Um exemplo mostrado na figura 7 é a condição para deletar um objeto, ou seja, se a posição X do objeto for menor que cem, o objeto será deletado.

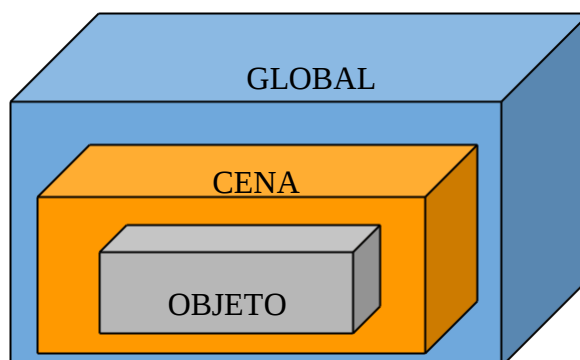
Figura 7- Condições lógicas



Fonte: GDevelop

O conceito de variáveis também é importante ter conhecimento, pois, facilitará para algumas funcionalidades. As variáveis são divididas em três escopos (Figura 8), que define onde poderá ser acessada, global, cena e objeto, e nos permite armazenar informações úteis e precisas para o jogo.

Figura 8- Variáveis no GDveleop



Fonte: Elaboração da autora

As variáveis globais podem ser acessadas a partir de qualquer cena, e servirá, por exemplo, para guardar uma pontuação. As variáveis de cena são acessíveis apenas pela cena em que pertence ou foi declarada, ou seja, podemos dizer que é privada. As variáveis de objeto pertencem apenas aos objetos adicionados, como por exemplo, a marca do carro.

3.3 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

De acordo com requisitos e objetivos, as ferramentas escolhidas basearam-se em atender as necessidades de criação do jogo. Foram elas: Google Forms, Google Jamboard, a psicologia das cores, GDevelop e o pacote CorelDraw, ilustradas na figura 9, respectivamente.

Figura 9 - Ferramentas utilizadas



Fonte: Google Imagens

- Google Forms

O Google Forms é uma ferramenta que auxilia na criação de formulários diversos e na manipulação dos dados. Essa ferramenta foi escolhida visando obter o feedback através de questionários evitando o contato físico com a família.

- Google Jamboard

O Google Jamboard é um ambiente gráfico que permite que o usuário desenhe e adicione notas autoadesivas. Sua escolha foi devido à sua estrutura e facilidade de manuseio. Simples e conciso.

- Psicologia das cores

A psicologia das cores é uma área que estuda nosso comportamento diante das informações visuais. Segundo um estudo realizado na Universidade de Winnipeg, as pessoas reagem aos produtos baseados 60% nas cores presentes. Portanto, a escolha das cores e a inserção desse estudo foi baseada no poder persuasivo das cores.

- GDevelop

Essa ferramenta foi escolhida em prol dos benefícios de atendimento e suporte e da facilidade de aprendizado para gerência e desenvolvimento, além de atender os requisitos de plataforma, rodando em Android, Windows e Linux.

- CorelDraw

É um ambiente vetorial bidimensional para design gráfico. A escolha deste software foi devido às suas variadas opções de edições. Foi através dela que foram montadas as imagens principais do jogo.

3.3.1 Histórico do Desenvolvimento

Para acompanhar as mecânicas e regras do jogo, inicialmente foi montado uma mini documentação em formato de esboço/protótipo, utilizando o Google Jamboard. Foi criado as principais estruturas das telas de explicações e perguntas, bem como as suas mecânicas. Nesta etapa foram definidas as cores, os comportamentos, as imagens e as regras.

É necessário entender a importância e o impactos que as cores trazem para o ser humano, pois as cores possuem um papel fundamental sobre o visual, influenciando assim as reações e decisões por parte dos consumidores, além de despertar reações psicológicas e aflorar algumas capacidades cognitivas de forma espontânea (MOTA, 2016).

Nesse quesito, as principais cores presentes no jogo são: preto, verde, vermelho, azul, rosa e amarelo. Estas cores foram distribuídas de acordo com o que cada tela do jogo propõe ao usuário e de acordo com Heller (2000), cada cor possui sua singularidade e ligação com os sentimentos

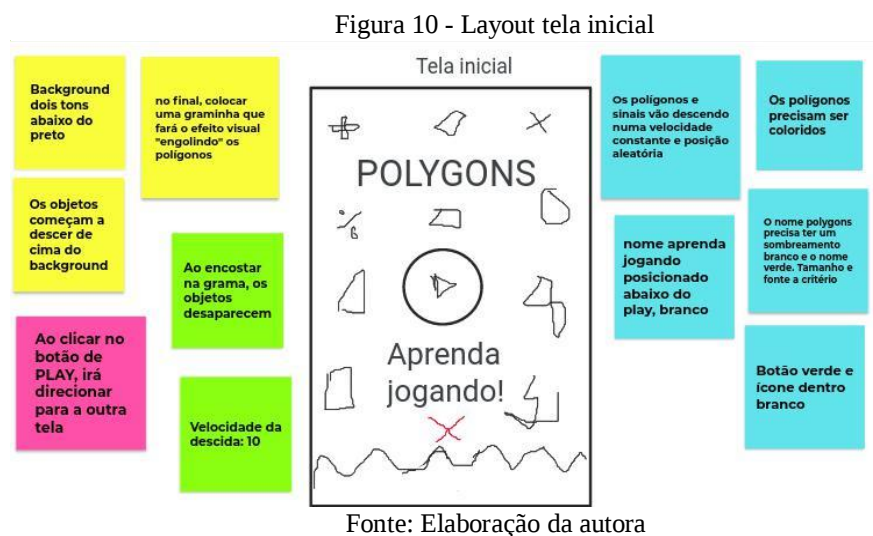
Heller aponta a relação das cores com os sentimentos e baseado no seu pensamento, as cores foram escolhidas. O preto é a cor que mais tem visibilidade durante a juventude, envolve mistério, magia, elegância e individualidade, além de conseguir pairar com outras cores sem afetar o efeito visual. Por esse motivo, optou-se pela escolha do preto como plano de fundo da tela inicial, somando-se que o preto é a cor que realça a juventude.

Segundo Heller (2000), o azul geralmente é uma cor escolhida tanto pelo público feminino quanto ao masculino, pois transmite segurança e confiança, verdade, limpeza e a não existência de sentimentos negativos. A cor azul foi utilizada na borda dos quadros das explicações juntamente com a cor rosa, pois na necessidade de explicar algo, é importante transmitir verdade e segurança.

O rosa possui características femininas e para atender todos os públicos, optou-se utilizar na borda do quadro das explicações. Simboliza maciez, infância, doçura. O verde é uma cor mediana, considerada saudável, esperança, natureza, vida. Possui uma temperatura confortável e agradável aos olhos de quem a vê. Remete a cor da juventude e por esse motivo, foi escolhido para ser a cor do nome do jogo, Polygons, e da grama na parte de baixo da tela principal.

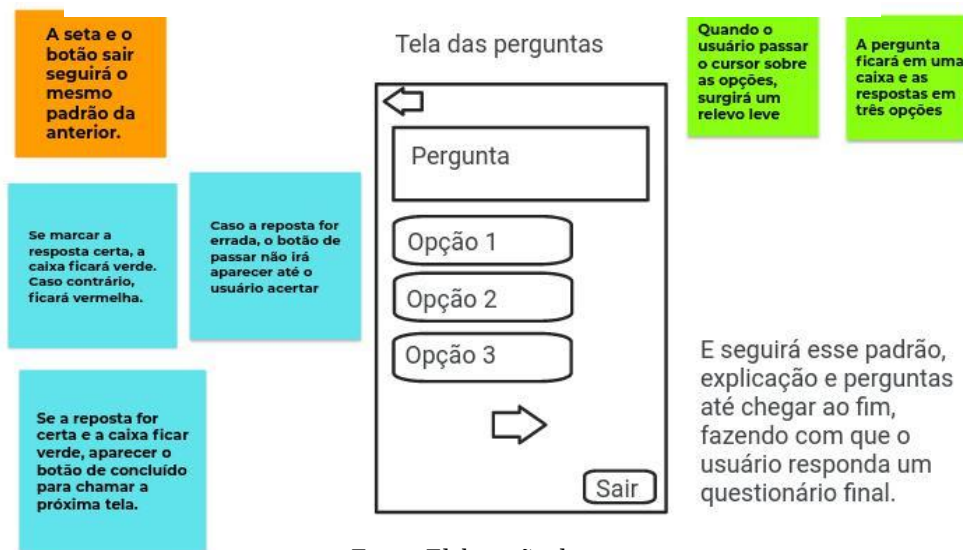
O vermelho é uma cor quente e expressa valores opostos, como por exemplo o amor e a guerra. Por ter sua conotação negativa, a cor vermelha foi escolhida para os botões de sair e a caixa de opções quando a alternativa for errada. Amarelo é uma cor que remete à alegria, recreação, inteligência e ludicidade. Por este motivo, optou-se por adicionar a cor amarela no fundo da caixa de perguntas, para trazer um momento onde o jogador irá colocar em prática seus conhecimentos adquiridos através de uma forma lúdica.

Na figura 10 é visto a ferramenta Google Jamboard com o layout da tela inicial e mecânicas do jogo. Esse esboço serve como documentação para o desenvolvedor por possuir informações referente ao desenvolvimento do jogo.



Para a tela das perguntas interativas e do quiz final, optou-se por mecânicas diferentes, pois a tela do quiz (Figura 11) são para fixação, onde o jogador poderá errar e visualizar o erro, podendo tentar até acertar.

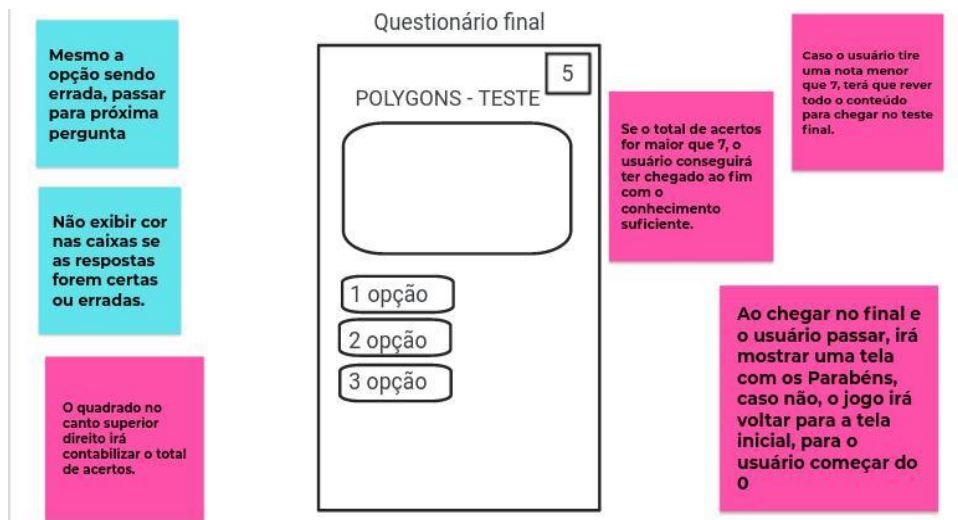
Figura 11 - Tela quiz interativo



Fonte: Elaboração da autora

Na tela do quiz final (Figura 12), o jogador responde e automaticamente passará para a próxima pergunta, sem a chance de visualizar a resposta correta, possuindo apenas a informação da pontuação final, após responder todas as perguntas do quiz.

Figura 12- Layout questionário final



Fonte: Elaboração da autora

3.4 APRESENTAÇÃO DO JOGO POLYGONS

A escolha do nome do jogo foi referente ao conteúdo abordado, polígonos, que em inglês se torna polygons. Ao abrir o jogo, a primeira tela mostrada é a tela inicial, conforme apresentada na figura 13. Nesta tela tem a opção de iniciar o jogo e sair. As formas geométricas vão descendo na medida em que o tempo passa, juntamente com um fundo musical.

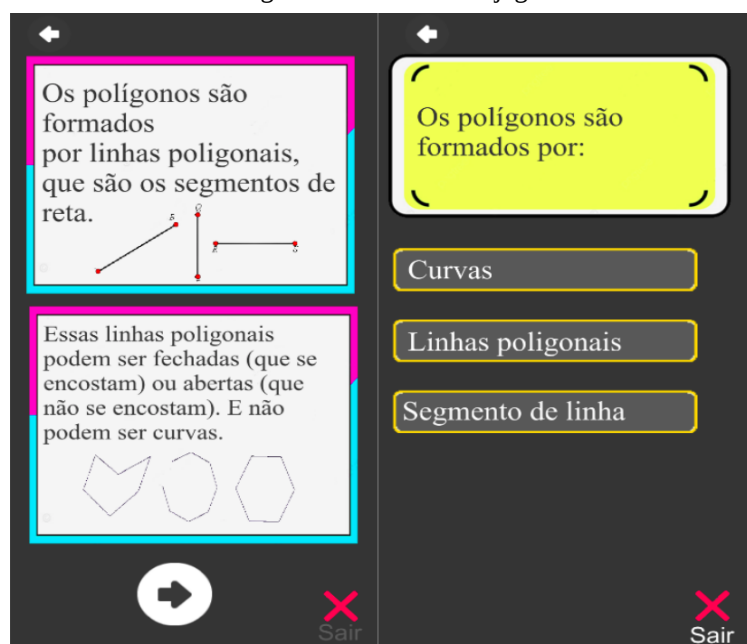
Figura 13 - Tela inicial do jogo



Fonte: Elaboração da autora

Ao apertar o botão de iniciar, o jogo terá iniciado e o conteúdo de polígonos pode ser visto de uma forma resumida e dinâmica (Figura 14). O jogador tem a opção de voltar e passar para a próxima tela ou sair do jogo. Até o questionário final, as telas irão alternar entre conteúdo e perguntas para fixação.

Figura 14- Estrutura do jogo



Fonte: Elaboração da autora

Durante o quiz de fixação, o jogador tem a opção de voltar para a tela anterior, caso não tenha entendido, mas só pode avançar se acertar a resposta. Quando a resposta estiver errada, a opção ficará vermelha e liberará um som de erro, ao acertar, a opção ficará verde, liberará um som de acerto e o botão para avançar, mostrado na figura 15.

Figura 15- Tela perguntas gerais



Fonte: Elaboração da autora

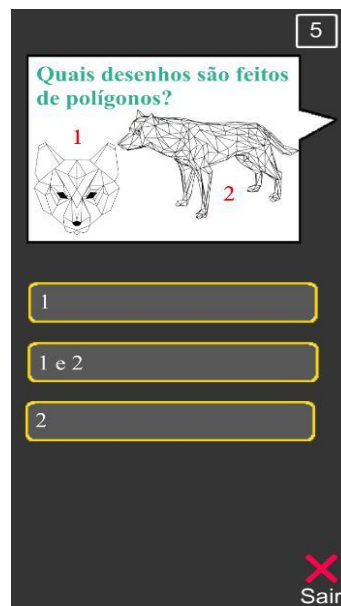
Ao concluir a fase de estudo e fixação, o jogador pode responder o questionário final. Neste, não terá a opção de voltar e só avançará quando o jogador responder, independente da resposta certa ou errada. Se a resposta for certa, a variável global definida irá contabilizar, caso seja errada, ficará com seu valor atual. Essa fase também não mostrará cor na opção correta ou errada, portanto o jogador não saberá qual a resposta certa, mas saberá que acertou devido a pontuação mostrada no lado superior direito da tela, conforme mostra a figura 16 e 17.

Figura 16- Tela final dos conteúdos



Fonte: Elaboração da autoa

Figura 17- Tela do quiz final



Fonte: Elaboração da autora

Por fim, quando o jogador acertar no quiz final uma pontuação maior ou igual a oito, este irá ser aprovado, senão, terá a opção de tentar novamente, conforme figura 18.

Figura 18 - Tela final do jogo

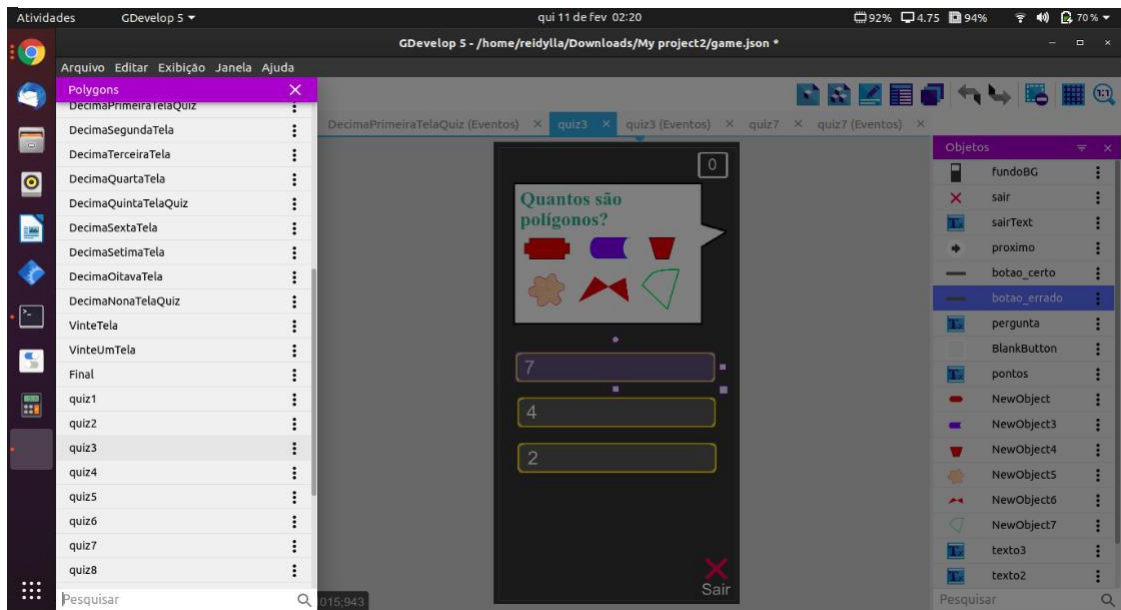


Fonte: Elaboração da autora

3.5 CÓDIGO NO GDVELOP

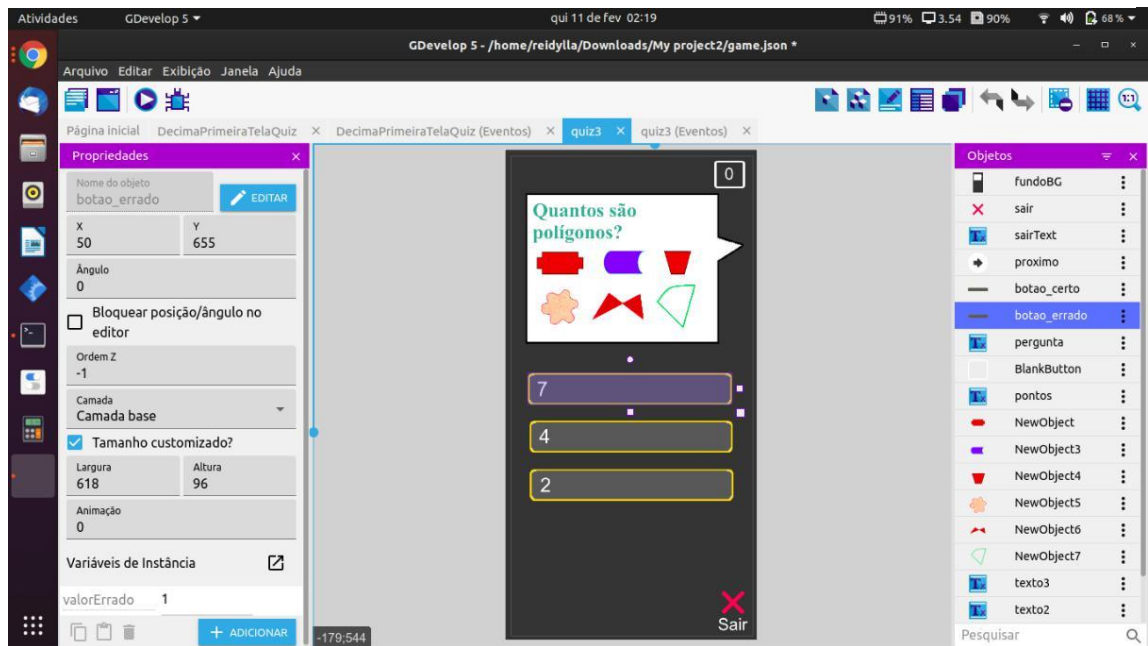
As telas foram monitoradas no lado esquerdo, através de um menu lateral. Nelas foram adicionadas as imagens, ou sprites, e toda a parte visual (Figura 19) e para gerenciar o posicionamento, através da seção dos objetos. (Figura 20).

Figura 19- Telas menu lateral



Fonte: Elaboração da autora

Figura 20- Posicionamento GDevelop



Fonte: Elaboração da autora

A necessidade do uso lógico foi devido ao processo dos eventos. Identificar quais processos deverão ocorrer primeiro, e se ocorrer, qual será a sua ação. Houve uma problemática para realizar a troca de cores de um botão pois a ordem precisa ser exatamente com esses requisitos, como consta na figura 21.

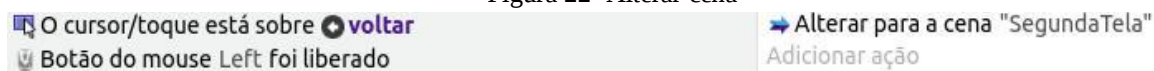
Figura 21- Tonalidade dos botões



Fonte: Elaboração da autora

Para prosseguir para a tela seguinte ou para voltar, a parte lógica entra em evidência, onde o cursor precisa estar sobre o botão e ao clicar com o botão esquerdo do mouse e soltar, a condição passa a ser verdadeira, conforme figura 22.

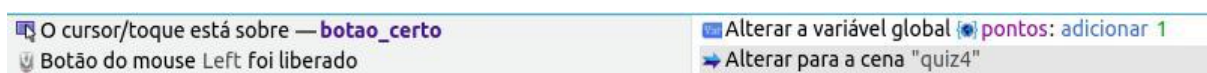
Figura 22- Alterar cena



Fonte: Elaboração da autora

Na manipulação das variáveis, em todos os eventos das cenas do questionário final, é necessário adicionar a condição para a resposta certa, alterando o valor da variável global. Além de alterar, é preciso guardar a informação atual para ser somada com a próxima, mostrado nas figuras 23 e 24.

Figura 23- Alterando variável



Fonte: Elaboração da autora

Figura 24- Armazenando variável global



Fonte: Elaboração da autora

3.6 APLICAÇÃO NO 6º ANO

Com a finalização do jogo, foi solicitado ao professor que desse início ao processo de aplicação. Portanto, o professor gravou uma videoaula e enviou para os dez alunos, avisando aos cinco que participariam da dinâmica com o aplicativo que haveria um jogo após a aula. Ao concluírem a aula, foi enviado o jogo para assimilarem o conteúdo.

Enquanto isso, os cinco alunos que abordaram o conteúdo sem o auxílio do jogo, receberam o questionário. O questionário em questão avaliou a visão dos alunos em relação ao conteúdo e testou um pouco do conhecimento. Na tabela 1, observa-se algumas questões aplicadas para todos os alunos após as aplicações em relação ao conteúdo com e sem o auxílio do jogo. As perguntas foram abstraídas e concentradas em identificar o desempenho dos alunos em relação a calcular a área de um polígono, em transmitir o conteúdo, manter-se focado e quebrar barreiras em relação ao aprendizado.

Tabela 1 - Questionário

Perguntas
Conseguiu calcular?
Conseguiria ensinar para um colega?
Conseguiu manter o foco durante a aula?
Sentiu dificuldade para aprender o conteúdo?

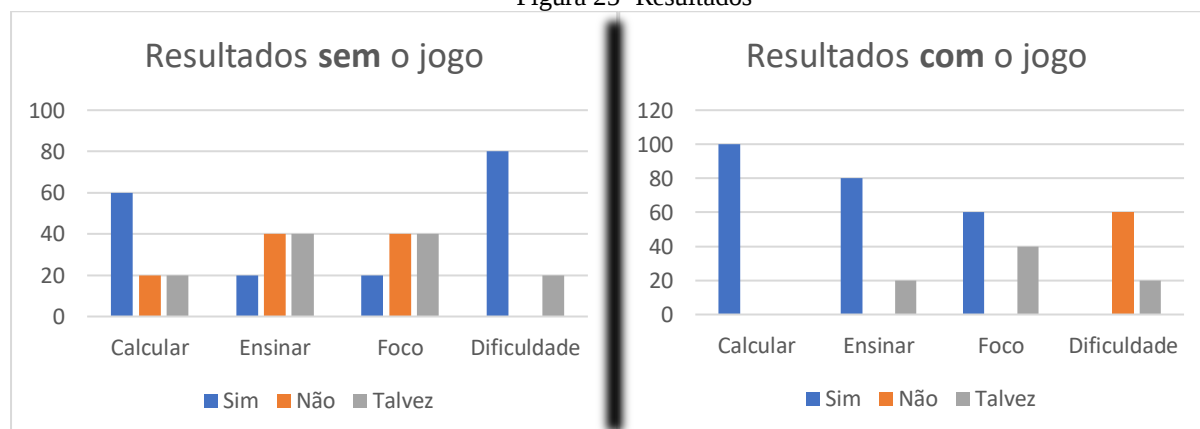
Fonte: Elaboração da autora

3.7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação do questionário e do jogo para os alunos do 6º ano do ensino fundamental, numa faixa etária entre 12 a 14 anos, os resultados obtidos foram analisados e comparados. A abordagem tradicional trouxe um feedback abaixo do esperado no processo de ensino e aprendizagem em relação ao conteúdo, contudo, com a inserção do jogo, foi possível observar resultados significativamente distintos em relação a este mesmo processo.

Na figura 25, pode observar e comparar os resultados obtidos com o jogo. O professor relatou que o foco na aula aumentou devido os cinco alunos da abordagem dinâmica, possuírem a informação de que haveria um jogo após a aula e o desempenho foi bastante significativo.

Figura 25- Resultados



Fonte: Elaboração da autora

Analisando o gráfico à esquerda, em relação aos resultados sem o auxílio do jogo, houve uma desmotivação na aula e um baixo rendimento. Dos cinco alunos da abordagem tradicional, situado na esquerda, apenas 60% conseguiram calcular a área de um polígono. Em contrapartida, os cinco alunos que possuíam o jogo, 100% conseguiram calcular devido à dinâmica do jogo.

Além disso, foi questionado se os alunos conseguiriam ensinar o conteúdo para outra pessoa, e as respostas variaram. Aos que não possuíam contato com o jogo, apenas 20% conseguiriam ensinar com clareza, outros 40% talvez conseguiriam, podendo errar em algum

momento e outros 40% não conseguiriam de forma alguma. Com o jogo, 80% conseguiriam ensinar e 20% talvez.

Sobre o foco, os cinco alunos da abordagem dinâmica ao saberem pelo professor que iria ter um jogo para responderem as perguntas, o foco na aula subiu 40% comparado à abordagem tradicional, onde apenas 20% mantiveram o foco.

Os cinco alunos da abordagem tradicional responderam se acharam o conteúdo sobre polígonos difícil, tendo 80% das respostas que sim. A mesma pergunta é respondida pelos outros cinco alunos que utilizaram a abordagem dinâmica, através do jogo, mostrado no gráfico à esquerda, e o total de respostas confirmando a dificuldade diminui para 0%, tendendo 60% para não e 40% para talvez.

Os cinco alunos que responderam ao questionário final encontrado no jogo, após o jogador concluir a fase de aprendizado, possuíram uma nota maior ou igual a 8, resultando em um bom desempenho e aprovação. Ao final de toda aplicação tradicional e dinâmica, foram realizadas algumas perguntas extra para os dois grupos acerca do conteúdo abordado e uma pergunta específica gerou assunto.

A pergunta em questão era para identificar qual o tipo do polígono correspondente, e ao obterem as respostas, o professor relatou que os alunos apontaram dificuldade na identificação, pois no momento da aula tradicional, por motivos de dispersão e desinteresse, a identificação passou por despercebida por alguns alunos.

A mesma pergunta de identificação dos polígonos foi feita para os que utilizaram o jogo e a diferença das respostas são significativas. Os alunos relataram que possivelmente o jogo iria desafiá-los na identificação e por esse motivo, prestaram atenção aos detalhes, além de pontuarem o visual, tornando o aprendizado mais natural.

O professor relatou acreditar em uma melhoria através da ludicidade, porém nunca havia realizado tal feito. Complementou que os resultados geraram motivação entre os alunos, pois ao possuírem conhecimento que após a aula haveria um jogo, os cinco alunos se esforçaram para manter o foco em prol dos desafios que estava por vir no jogo, gerando questionamentos por parte do professor ao analisar os resultados e solicitar a extensão do aplicativo para outros conteúdos.

Nota-se então uma forte presença das características que os jogos digitais despertam, a presença do desafio e a vontade de finalizar o jogo é um sentimento constante entre crianças e adolescentes. O professor afirmou que o jogo motivou e despertou o interesse no conteúdo, além de diminuir as opiniões negativas acerca da disciplina, se envolvida com o jogo.

Conclui-se que o aplicativo auxiliou o professor no processo de ensino e colaborou com os alunos a fim de manterem focados e despertando capacidades essenciais para sala de aula, podendo então estudar com dinâmica e interatividade.

4 CONCLUSÃO

Apesar dos jogos estarem em altas, o mercado *gamer* ainda possui suas dependências por profissionais. Criar um jogo, apesar de possuir uma ferramenta auxiliar, por vezes requer conhecimento dos elementos de jogos, design, lógica de programação e a interação homem-máquina, além do conhecimento sobre a ferramenta base, a GDevelop.

Os jogos possuem suas diversas finalidades e com base no objetivo da pesquisa, o jogo aqui desenvolvido foi direcionado à educação. Houve algumas dificuldades e limitações no decorrer do estudo devido a pandemia contida, o resultado esperado foi atingido.

Foi possível observar a fundamentação teórica que embasa a importância do desenvolvimento de jogos para a aprendizagem, entendendo o que é um jogo e por que jogamos, além de apresentar as ferramentas utilizadas e o motivo de sua escolha, visualizando as funcionalidades do jogo e seu protótipo.

Este trabalho proporcionou o conhecimento de novas plataformas e aprofundamento de novos conhecimentos na área tecnológica, além de entender a importância da inserção de jogos na aprendizagem, apresentando um protótipo de um jogo que auxilia no ensino e estudo dos polígonos, utilizando as ferramentas GDevelop, Google Jamboard, Google Forms e CorelDraw.

A aplicação do jogo foi realizada em uma escola na cidade de Palmares – PE, com a contribuição de dois professores, onde após a aplicação foi possível obter resultados positivos em relação ao tema proposto.

Os resultados obtidos foram significativos e eficientes, confirmando a teoria de que os jogos facilitam o aprendizado e despertando o interesse nas crianças e adolescentes de produzirem seus próprios jogos.

O jogo produziu todas as suas funcionalidades de forma correta e pré-estabelecida, atendendo às expectativas da autora e contribuindo de forma positiva no ensino dos polígonos, deixando aberto para a inserção em outros conteúdos e disciplinas.

REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA DO GAME DESIGN DOCUMENT (GDD) NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS. **Escola Brasileira de Games**, 2018. Disponível em:

<<http://escolabrasileiradegames.com.br/blog/a-importancia-do-game-design-document-no-desenvolvimento-de-jogos-digitais>>. Acesso em: 09 mar. 2021.

BARBOSA, Soraia. **Nokia faz 155 anos**: veja curiosidades do jogo da cobrinha do ‘tijolão’.

Techtudo, 2020. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/listas/2020/05/nokia-faz-155-anos-veja-curiosidades-do-jogo-da-cobrinha-do-tijolao.ghtml>>. Acesso em: 04 dez. 2020.

BARROS, Lilian Débora de O. **Análise de um jogo como recurso didático para o ensino da geometria: jogo dos polígonos**. 2019. 112f. Dissertação de Pós-Graduação - Universidade Federal de Pernambuco, Recife 2019.

CAIUSCA, Alana. Atividades que proporcionam entretenimento e benefícios para a saúde.

Educa+Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/educacao-fisica/jogos>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

CETIC.br. **TIC kids online Brasil 2019**. São Paulo, 2019.

CLUA, Esteban W. G., BITTENCOURT, Ivan Jr. Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação. **Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, pp. 1313-1356, São Leopoldo, Brazil, Julho de 2005.

D’AMBRÓSIO, Beatriz. **Como ensinar matemática hoje?** Temas e Debates, n.1, ano 2, 1989, p. 16-18.

DAPPER, Almir Rogerio. **Aplicativo mobile para localização de farmácias**. 2018. 90f.

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

DOCUMENTAÇÃO GDevelop. **GDevelop Wiki**, 2020. Disponível em:

<<http://wiki.compilgames.net/doku.php/pt/gdevelop/documentation>>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

FERREIRA, Hiran et al. Gamificação em Ambientes Educacionais Ubíquos. In: Simpósio

Brasileiro de Informática na Educação, 2015. Anais..., p. 509. Disponível em: . Acesso em 05 de dez. de 2020.

FRANCISCO, Ed. **Psicologia das Cores Design**. Chief Of Design, 2018. Disponível em:

<<https://www.chiefofdesign.com.br/psicologia-das-cores/>>. Acesso em: 10 de fev. de 2021.

GEOMETRIA. **Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1 ciclo**, 2006/07. Disponível em:

<<http://www.ipg.pt/user/~mateb1.eseg/doc/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20de%20pol%C3%ADgonos.pdf>>. Acesso em: 5 de fev. de 2020.

HELLER, Eva. A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão. [S.L.]: G. Gili. Ltda, 2000. 311p.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. 5 edição. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, Tizuco M. Jogo, brincadeira e a educação. 12ª Ed.. São Paulo: Cortes, 2009.

LAKATOS, Eva Maria.; MARCONI, Marina. de Andrade. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LIMA, Taís da Silva; ROCHA, Elaine Aquino. **A importância dos games no processo de ensino-aprendizagem**: uma análise do game “Uma cidade interativa”. I Congresso de Inovação Pedagógica em Arapiraca, 2015. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/cipar/article/view/1969>>. Acesso em: 12 jan 2021.

LOPES, Jaime Paz. **Desenvolvimento de um jogo educacional de Realidade Aumentada**. 2013. 115f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MAPEAMENTO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA E GLOBAL DE JOGOS DIGITAIS. **Abragames**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abragames.org/uploads/5/6/8/0/56805537/mapeamento_da_industria_brasileira_e_global_de_jogos_digitais.pdf>. Acesso em: 05 de dez. de 2020.

MAZZAROTTO, M., BATTAIOLA, A. L. “**Uma visão experiencial dos jogos de computador na Educação**: A relação entre motivação e melhora do raciocínio no processo de aprendizagem.” VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment. Outubro, 2009.

MORAN, José Manuel. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**. Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n2 .126, set. / out. 1995.

MOTA, Alessandro Silva Araújo. Uma Proposta Interdisciplinar: Compreendendo o Mundo das Cores e as Ilusões Produzidas pelo Cérebro. 2016. 125f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2016.

NETO, Augusto Felix Pereira. **Avaliação do jogo “Guerra em alto mar” como artefato de apoio à aprendizagem de programação**. 2017. 18f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

O CRESCIMENTO SIGNIFICATIVO DO MERCADO GAMER NO MUNDO. **DINO**, 2020. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/dino/o-crescimento-significativo-do-mercado-gamer-no-mundo,fa1cc9843d5ecdc966edc7907c994886uiu28do9.html>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

O QUE É JOGO? **Ludificador**. Disponível em: <<http://www.vincevader.net/blog/cap01.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2020.

PEREIRA, Ana I. F. (2007). **A relação entre pais e professores**: uma construção de proximidade para uma escola de sucesso. Universidade de Málaga.

POR QUE JOGAMOS? **Tribo Gamer**, 2019. Disponível em: <https://tribogamer.com/noticias/54242_por-que-jogamos.html>. Acesso em: 03 dez. 2020.

PROCESSO DE APRENDIZAGEM: entenda o que é e as diferentes teorias. **BLOG UPIS**. Disponível em: <<https://upis.br/blog/processo-de-aprendizagem/>>. Acesso em: 30 out. 2020.

RAMOS, Rosângela; VILLAR, Antônio. **Reflexões sobre o jogo**: conceitos, definições e possibilidades. EFDEPORTES, Buenos Aires, maio de 2009.

RODRIGUES Junior, M.C. Como ensinar programação? Informática – **Boletim informativo** Ano I nº 01, ULBRA, Canoas, RS, 2002.

SAIBA COMO OS APLICATIVOS SÃO UTILIZADOS POR CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM IDADE ESCOLAR. **WPensarBlog**. Disponível em: <<https://blog.wpensar.com.br/comunicacao-escolar/saiba-como-os-aplicativos-sao-utilizados-por-criancas-e-adolescentes-em-idade-escolar/#:~:text=Segundo%20uma%20pesquisa%20realizada%20pelo,utilizam%20aplicativos%20de%20forma%20di%C3%A1ria>>. Acesso em 3 fev. 2021.

SALEN, Katie; ZIMMERMAN, Eric. **Regras do Jogo**: fundamentos do design de jogos. Ttradução Edson Furmankiewicz. São Paulo: Blucher, 2012. 4v.

SAVI, Rafael; WANGENHEIM, Christiane.; BORGATTO, Adriano. Um modelo de Avaliação de Jogos Educacionais na Engenharia de Software. **Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES 2011)**, São Paulo, 2011.

TEORIA DE PIAGET: A APRENDIZAGEM HUMANA. **SBCOACHING**. Disponível em: <<https://www.sbcoaching.com.br/teoria-de-piaget/>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

WARD, Jeff. **What is a game engine?** [S.l.], 2008. Disponível em: <http://www.gam-ecareerguide.com/features/529/what_is_a_game_.php?page=1>. Acesso em: 20 de dez. 2020.

XEXÉO, Geraldo. **O que são jogos?**. 2013. Disponível em: <<https://ludes.cos.ufrj.br/wp-content/uploads/2016/07/LJP1C01-O-que-sao-jogos-v2.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2020.

ZYLBERGLEJD, Raissa. **A influência das cores nas decisões dos consumidores**. 2017. 103f. Projeto de Graduação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2017.

APÊNDICE A – Questionário sem o jogo

Questionário sem o jogo - Perguntas
1- Você achou o conteúdo difícil?
2- Você se sentiu entediado em algum momento?
3- Você acha que aprenderia mais se houvesse algum jogo?
4- Conseguiu manter o foco na aula?
5- Conseguiria ensinar a algum colega que faltou?
6- Conseguiu identificar o polígono?
7- Conseguiu identificar o tipo do polígono?
8- Conseguiu calcular?

APENDICE B – Questionário com o jogo

Questionário com o jogo - Perguntas
1- Você achou o conteúdo difícil?
2- Você se sentiu entediado em algum momento?
3- Você achou importante a presença do jogo para o aprendizado?
4- Gostaria que sempre houvesse um jogo após a aula?
5- Conseguiu entender como o jogo funciona?
6- Conseguiu manter o foco na aula?
7- Conseguiria ensinar a algum colega que faltou?
8- Conseguiu identificar o polígono?
9- Conseguiu identificar o tipo do polígono?
10- Conseguiu calcular?