

Aires Edilson Monjane

**Sala de Aula Invertida: O jogo educativo digital como estratégia para a
aprendizagem da Matemática**

Licenciatura em Informática

Universidade Pedagógica de Maputo
Maputo
2023

Aires Edilson Monjane

Sala de Aula Invertida: O jogo educativo digital como estratégia para a aprendizagem da Matemática

Monografia Científica apresentada à Faculdade de Engenharias e Tecnologia da Universidade Pedagógica de Maputo, para a obtenção do grau académico de Licenciatura em Informática.

Supervisor
Prof. Doutor Sansão Albino Timbane

Universidade Pedagógica de Maputo
Maputo
2023

Índice

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Contextualização | 1 |
| 1.2 Problematização | 2 |
| 1.3 Justificativa | 4 |
| 1.4 Objectivos..... | 5 |
| 1.4.1. Objectivo geral..... | 5 |
| 1.4.2. Objectivos específicos | 5 |
| 1.5 Hipóteses..... | 5 |
| 1.6 Metodologia de pesquisa..... | 6 |
| 1.7 Estrutura do trabalho..... | 8 |
| CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 9 |
| 2.1. Jogos educativos digitais..... | 9 |
| 2.1.1 Aprendizagem Baseada em Jogos..... | 10 |
| 2.1.2. Os jogos educativos digitais e o ensino da matemática | 11 |
| 2.1.3. Aplicação de jogos educativos digitais..... | 12 |
| 2.2. Metodologias Activas de Aprendizagem | 13 |
| 2.2.1. Método de sala de aula invertida | 14 |
| 2.3. Processo de desenvolvimento de um software educacional..... | 16 |
| 2.3.1. Conceção..... | 17 |
| 2.3.2. Elaboração..... | 19 |
| 2.3.3. Finalização | 20 |
| 2.3.4. Viabilização | 20 |
| 2.4. O MIT App Inventor | 21 |
| 2.4.1. Aplicativos em MIT App Inventor | 23 |
| CAPÍTULO III - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 24 |
| 3.1. Descrição do local de estudo (escolas parceiras)..... | 24 |
| 3.2. Construção preliminar do modelo Sala de Aula Invertida ajustado as escolas parceiras .. | 24 |
| 3.3. Proposta de modelo de Sala de Aula Invertida | 26 |
| Modelagem do sistema | 28 |
| 3.4.1. Requisitos funcionais | 28 |
| 3.4.2. Requisitos não funcionais | 28 |
| 3.4.3. Modelagem de casos de uso..... | 29 |
| 3.4.4. Diagrama de classes..... | 29 |

| | |
|---|----|
| Resultados da interação com o professor..... | 30 |
| Resultado da interação com os alunos e encarregados de educação que resultou na experimentação do uso do jogo pelos alunos numa abordagem Sala de Aula Invertida | 32 |
| 3.4.5. Interação com o aluno e encarregado de educação no WhatsApp | 32 |
| 3.4.6. Interação com os alunos na sala de aula | 32 |
| Usabilidade do software..... | 33 |
| 4.1. Considerações finais | 38 |
| 4.2. Recomendações..... | 39 |
| 4.3. Trabalhos Futuros..... | 39 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Potencialidades do método SAI..... | 15 |
| Tabela 2: Comparação das estratégias usadas nas Instituições privadas e publicas no ensino primário..... | 24 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Telas do Jogo Educativo Programming Hero..... | 11 |
| Figura 2: Jogos Educativos | 12 |
| Figura 3: Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser | 14 |
| Figura 4: Descrição resumida a etapa de concepção | 18 |
| Figura 5: Descrição resumida a etapa de elaboração | 19 |
| Figura 6: Descrição resumida a etapa de finalização | 20 |
| Figura 7: Exemplo de estrutura de um programa em bloco simples..... | 21 |
| Figura 8: Tela Inicial da Linguagem App Inventor | 22 |
| • Figura 9: Aplicativo que identifica o coeficiente angular da recta. | 23 |
| Figura 10: aplicativo de calculo da distância entre um ponto e uma recta | 23 |
| Figura 11 Modelo imperacional no jogo digital (Dondza7th) | 27 |
| Figura 12: Diagrama de casos de uso | 29 |
| Figura 13: Diagrama de classes | 29 |
| Figura 14: Tela Inicial do jogo (Dondza7th) | 31 |
| Figura 15: Menu do jogo..... | 31 |
| Figura 16: Verificação Actividade 01(Escola Pública) | 34 |
| Figura 17: Verificação Actividade 02(Escola Pública) | 34 |
| Figura 18: Recebimento do relatório gerado aplicativo (Escola Pública) | 35 |
| Figura 19: Verificação actividade 02(Turma 1,2,3,4)..... | 35 |
| Figura 20: Verificação actividade 01(Turma 1,2,3,4)..... | 35 |
| Figura 21: Recebimento de relatório (Turma 1,2,3,4) | 36 |
| Figura 22: Verificação actividade 03(Turma 1,2,3,4)..... | 36 |
| Figura 23: Verificação actividade 02(Escola Privada) | 37 |
| Figura 24: Verificação actividade 01(Escola Privada) | 37 |
| Figura 25: Recebimento de relatório (Escola Privada) | 37 |
| Figura 26: Tela do login..... | 44 |
| Figura 27: Tela de chat | 44 |
| Figura 28: Tela conteúdos da aula | 45 |
| Figura 29: Tela da actividade do conteúdo aprendido | 45 |
| Figura 30: Tela do Relatório | 46 |
| Figura 31: Tela referente ao exemplo de um relatório..... | 46 |
| Figura 32: Tela do envio do relatorio no whatsApp | 47 |

LISTA DE ABREVIATURAS

TIC = Tecnologia de Informação e Comunicação

PEA = Processo de Ensino e Aprendizagem

TI= Tecnologias de Informação.

MINED = Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano

EP = Ensino Primário

EPC= Escola Primária Completa

SAI= Sala de Aula Invertida

Declaração

Declaro que esta Monografia é resultado da minha investigação pessoal e das orientações do meu supervisor, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e na bibliografia final. Declaro ainda que este trabalho não foi apresentado em nenhuma outra instituição para obtenção de qualquer grau académico.

Maputo, _____ de _____ de 2023

(Aires Edilson Monjane)

Dedicatória

Este trabalho é dedicado à minha família, especificamente aos meus pais Timóteo Sitefane Monjane e Teresa Amélia Macuane e as minhas irmãs pelo apoio nesta jornada académica, não foi fácil, mas com o apoio deles o impossível tornou-se possível, o meu muito Kxanimambo

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço a Deus por tornar o meu sonho em realidade, a minha família e amigos.

Agradeço igualmente aos colegas e docentes da Universidade Pedagógica de Maputo, Curso de Licenciatura Informática pelo apoio, incentivo e pela educação acima de tudo.

Aos docentes da Faculdade de Engenharias e Tecnologias, de modo particular, aos que actuam no Curso de Licenciatura em Informática, pela didáctica forma com que souberam estimular em nós o desenvolvimento de conhecimentos.

Ao supervisor, Prof. Doutor Sansão Albino Timbane, pela disponibilidade e atenção com que me conduziu na elaboração do meu trabalho.

Agradeço à Direcção da EPC 25 de Junho e à Direcção da Escola Comunitária Arca de Noé, por terem aceite a realização da pesquisa em seus estabelecimentos de ensino.

Aos professores Arlinda e Salvador Cereja pela colaboração valiosa no desenvolvimento desta pesquisa.

A toda minha Família, agradeço por me apoiarem sempre e em todos os momentos, altos e baixos e sempre foram compreensivos comigo em todas as situações ocorridas ao longo do curso até no momento da elaboração deste trabalho.

Finalmente, agradeço a todos que aqui não pude mencionar os nomes, reconheço a contribuição directa e indirecta de cada um de vocês.

RESUMO

O método Sala de Aula Invertida consiste em inverter o Processo de Ensino e Aprendizagem, isto é, o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. O presente estudo buscou estudar e analisar a metodologia activa de aprendizagem SAI para ser aplicada no ensino primário, 7ª classe, disciplina de Matemática. Caso de estudo Escola Primaria Completa 25 de Junho e Escola Comunitária Arca de Noé. O objectivo central do trabalho é estudar de que forma os jogos educativos digitais para prática de Sala de Aula Invertida influenciam no desenvolvimento conhecimentos e habilidades entre os alunos do Ensino Primário na Escola Pública e Privada. Esta pesquisa apresenta através de uma metodologia exploratória e descritiva, reflexões e análise do impacto do uso de um jogo educativo digital para prática da metodologia de Sala de Aula Invertida, baseado no princípio da descentralização do processo de ensino e aprendizagem no professor, na participação afetiva dos educandos, visto que os educandos por serem nativos digitais compreendem com naturalidade a aprendizagem digital. Para recolher os dados utilizamos duas técnicas, nomeadamente: a entrevista dirigida a um professor da 7ª classe, disciplina de matemática de uma Escola Pública e Privada e também um questionário dirigido aos alunos que participaram da pesquisa.

Palavras chave: Sala de Aula Invertida, metodologia activa de aprendizagem, jogos educativos digitais.

ABSTRACT

The flipped classroom method consists of reversing the teaching and learning process, that is, what is traditionally done in the classroom is now done at home, and what is traditionally done as homework is now done at home. The present study sought to study and analyze the active methodology of SAI learning to be applied in primary education, 7th grade, Mathematics subject. Case study Escola Primaria Completa 25 de Junho and Colégio Arca de Noé. The main objective of the work is to study how digital educational games for flipped classroom practice influence the development of knowledge and skills among primary school students in public and private schools. This research presents, through an exploratory and descriptive methodology, reflections and analysis of the impact of the use of a digital educational game for the practice of the classroom methodology, based on the principle of decentralization of the teaching and learning process in the teacher, in the affective participation of the students. students, since students, being digital natives, naturally understand digital learning. To collect the data, we used two techniques, namely: the interview directed to a teacher of the 7th grade, mathematics discipline of a public and private school and also a questionnaire directed to the students who participated in the research.

Keywords: Flipped classroom method, active learning methodology, digital educational games.

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

As Tecnologias de Informação e Comunicação nos possibilitam realizar diversas tarefas de forma rápida e eficaz. Moçambique encontra-se num processo gradual de digitalização, sendo que, no ramo das telecomunicações recentemente houve a expansão da rede 4G, houve também a migração do sistema analógico para o digital. No ramo dos transportes estamos no processo de incorporação do pagamento electrónico (cartão FAMBA) e o sector da educação tem vindo a desenvolver estratégias para inclusão das TIC na escola, no Ensino Secundário se incorporou a disciplina TIC, que ainda está na fase de massificação.

Com a Incidência da Pandemia da Covid-19 em Moçambique, houve uma grande aceleração do processo de digitalização, sendo que as Instituições Públicas, com a incidência da Covid-19, incorporaram serviços de marcação para tratar documentos, sistemas informáticos para emissão de segunda via de documentos de cidadãos entre outros. O comércio online cresceu de forma significativa, uso massivo das redes sociais para promoção de serviços e atendimento ao cliente. O sector da educação não ficou indiferente perante esta situação. Estávamos na fase de criação de infraestruturas nas escolas para a inclusão das TIC no Ensino Secundário, no Ensino Superior já se fazia o uso das TIC no Processo de Ensino e Aprendizagem, mas de forma repentina e sem a devida capacitação aos educadores, começou-se a usar as TIC como forma de desencadear o PEA no Ensino Superior e no Ensino Secundário. No Ensino Primário apenas nas Instituições Privadas se verificou o uso das TIC no PEA, nas Instituições Públicas não se fez sentir o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação. Após a situação da pandemia no país ser controlada, as aulas no modelo presencial retomaram, mas as estratégias que eram usadas para mediar o PEA em tempos de pandemia recorrendo as TIC em algumas escolas entraram em desuso.

A utilização de jogos educativos digitais nas instituições de ensino como um recurso didáctico tende a crescer, especificamente no Processo de Ensino e Aprendizagem da Educação Infantil. Os jogos educativos digitais tendem a potencializar os conceitos, permitem que os conteúdos sejam visualizados de forma clara e permitam também desenvolver habilidades naturais na criança, pois propiciam um ambiente de aprendizagem rico, complexo e emocionante (Silva, 2016).

Se atendermos ao conceito de Nativos Digitais em Prensky (2001), podemos compreender que os alunos que frequentam o Ensino Primário, tendencialmente, apresentarão mais afecto com os jogos

digitais, nasceram e crescem rodeados e imersos às tecnologias digitais e à Internet. Aqui vislumbram-se possibilidades de implementação de estratégias de aprendizagem que configuram Sala de Aula Invertida (SAI).

Desta forma, o presente trabalho, desenvolvido no âmbito da Monografia Científica, tem o objectivo de reflectir sobre as possibilidades do uso do jogo educativo digital como estratégia metodológica de implementação do modelo de ensino-aprendizagem “Sala de Aula Invertida” para promover a aprendizagem em alunos do Subsistema do Ensino Primário em Moçambique, tendo como referência a Escola Pública e a Escola Privada.

1.2 Problematização

O impacto da pandemia da Covid-19 em todos os sectores tem sido relevante, e o sector da educação não ficou atrás no que diz respeito ao impacto negativo desta pandemia. Após o encerramento de todas as escolas públicas e privadas pelo Presidente da República de Moçambique Filipe Jacinto Nyusi, a comunidade escolar começou a experimentar novos meios de vincular o processo de ensino e aprendizagem. Mas esse processo apenas verificou-se nas instituições do ensino superior e pré-universitário. Numa primeira fase houve a suspensão das aulas presenciais, depois houve a retoma das aulas presenciais, mas com uma carga horária bastante reduzida. Nessa adaptação no ensino primário não se verificou o uso das TIC nas Instituições públicas e muito menos o uso de metodologias activas de aprendizagem. No sector privado se verificou o uso das TIC, mas não se verificou o uso de metodologias activas de aprendizagem, sendo que com o aumento da carga horária na modalidade presencial, o uso das TIC para mediar o PEA entrou em desuso. Devido aos mecanismos usados para mediar o PEA, torna-se complicado atingir os objectivos pré-definidos e o aluno atingir as competências definidas no final de cada aprendizagem, verifica-se insuficiência de livros nas Instituições do ensino primário públicas, e o fraco envolvimento dos encarregados no PEA do aluno.

No entanto verifica-se o não uso de metodologias activas de aprendizagem no ensino primário por parte dos professores. Sendo assim constatamos que vigora no ensino primário apenas metodologias tradicionais de ensino, que resultam num aluno passivo e o professor

desempenhando o papel transmissor da informação enquanto deveria assumir o papel de mediador do conhecimento.

Diversos autores no período antes da pandemia, já vinham defendendo que com tantas mudanças na sociedade, em particular da geração actual dos educandos, é de se esperar que a escola também se actualize. Sendo que a escola vem adotando metodologias tradicionais de ensino, enquanto denota-se que os educandos actuais, designados por educandos da geração “Z” são considerados nativos digitais pelo seu contacto com as tecnologias digitais no primeiro estágio de desenvolvimento cognitivo de Piaget.

Nesse sentido, o aluno acaba por não ser estimulado a ser um agente activo, fica dependente do professor e, por consequência, assimila os conteúdos de forma morosa contribuindo para o seu fracasso. Dessa forma, acompanhando essa tendência, despontaram novas possibilidades nos modos de ensinar e aprender.

No entanto, requer-se um educador preparado para inovar as suas práticas pedagógicas, no sentido de explorar o meio que os educandos passam mais tempo e se sente mais confortáveis. Desse modo levanta-se a seguinte questão:

De que forma os jogos educativos digitais numa abordagem de sala de aulas invertidas influenciam no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades entre os alunos do Ensino Primário na disciplina de matemática?

1.3 Justificativa

O ponto de partida do trabalho foi uma observação do impacto negativo da pandemia Covid19 no sector da educação, especificamente no ensino primário. Visto que as Instituições de ensino tiveram de se adaptar ao ensino totalmente a distância após o encerramento das Escolas, e posteriormente as Instituições tiveram de se adaptar ao Ensino Híbrido. Esta a adaptação verificou-se apenas no ensino superior e pré-universitário. Nas Instituições do Ensino Primário, não é patente o suporte das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, uma vez que o autor desta pesquisa é um estudante do Curso de Informática, com especialização em ensino de Informática, senti a necessidade de trazer o suporte tecnológico no Ensino Primário, contribuindo dessa forma para uma maior interação entre os educadores e os educandos na sala de aulas, que é resultado do uso das novas tecnologias de informação e comunicação e metodologias activas de aprendizagem, tendo em vista promover a melhoria da qualidade do contexto de aprendizagem.

O autor da pesquisa entende que há uma necessidade de a escola buscar trazer a aprendizagem em ambientes que as crianças tenham afecto, sendo assim sugere o uso de jogos educativos digitais combinados com metodologias activas de aprendizagem. Contudo justifico a pertinência desta pesquisa, pois não existem muitos jogos educativos digitais que ensinam matemática voltados para a nossa realidade e para o plano curricular do nosso sector da educação.

Ao final deste estudo, espera-se que o mesmo se torne um meio para que professores e gestores se sensibilizem e repensem suas práticas pedagógicas e as transforme em algo que faça sentido para os alunos.

1.4 Objectivos

1.4.1. Objectivo geral

- Estudar a contribuição do uso do jogo educativo digital para promover a aprendizagem da Matemática, através da estratégia de Sala de Aula Invertida.

1.4.2. Objectivos específicos

- Sistematizar as estratégias pedagógicas utilizadas para mediar a aprendizagem da matemática, com alunos da EPC 25 de Junho e da Escola Comunitária Arca de Noé, em tempos de Pandemia da Covid-19.
- Descrever as potencialidades da aprendizagem com auxílio de jogos educativos digitais.
- Identificar as possibilidades de implementação de Sala de Aula Invertida através do jogo digital.
- Desenvolver um jogo educativo digital usando o MIT App Inventor.
- Experimentar o uso do jogo educativo digital no ensino de matemática, com alunos da EPC 25 de Junho e a Escola Comunitária Arca de Noé.

1.5 Hipóteses

Uma vez formulado o problema, com a certeza de ser cientificamente válido, propôs-se uma resposta " suposta, provável e provisória ", isto é uma Hipótese" (Marconi & Lakatos, 2003).

No âmbito de dar resposta à pergunta de partida, avançou-se as seguintes hipóteses:

H0: O uso da metodologia de Sala de Aula Invertida, através do jogo educativo digital, contribui para facilitar a aprendizagem da matemática no ensino primário.

H1: O uso do jogo educativo digital não se constitui como estratégia válida para a implementação da metodologia de Sala de Aula Invertida, na aprendizagem da matemática, no ensino primário.

1.6 Metodologia de pesquisa

A presente pesquisa cujo o tema aborda sobre o uso de um jogo educativo digital para prática da metodologia de Sala de Aula Invertida, pretende identificar as metodologias usadas no Processo de Ensino e Aprendizagem em tempos de pandemia no Ensino Primário, 7ª classe, disciplina de matemática pelos professores. Como forma a buscar dados credíveis, o autor desta pesquisa far-se-á presente ao campo de pesquisa de modo a fazer a recolha de dados.

Com referência em Gil (2010) e Prodanov & Freitas (2013), classificamos a presente pesquisa, quanto aos objectivos, como exploratória-descritiva ao estudar as possibilidades de implementação de Sala de Aula Invertida através do jogo digital e implementar, a título experimental, estratégias de ensino e aprendizagem baseadas na tecnologia digital, através da combinação do jogo digital e a aprendizagem da matemática, articulados à utilização do celular e Internet, bem como o envolvimento dos pais e ou encarregados de educação.

A pesquisa, é quantitativa a medida que iremos apresentar e interpretar os dados recolhidos através da usabilidade do jogo educativo digital em forma de percentagens. A nossa pesquisa é exploratória porque trabalhamos com a entrevista como uma das técnicas de recolha de dados onde iremos entrevistar os professores para conseguir identificar as estratégias que utilizam para a promoção do ensino centrado no aluno. E também é exploratória na medida em que busca informações acerca dos conceitos das nossas palavras-chave, entre outros conceitos relevantes à nossa pesquisa.

Ainda neste sentido, podemos destacar Nascimento (2016) ao afirmar que uma pesquisa não seria somente quantitativa, pois na escolha das variáveis o pesquisador estaria operando com aspectos qualitativos. Também não seria somente qualitativa, porquanto haveria quantificação na escolha das variáveis a serem estudadas. Nesse sentido a pesquisa será mista, isto é, será quali-quantitativa. Por outro lado, Jacobsen (2016), defende que os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador com o campo e seus membros como parte explícita da produção de conhecimento. Assim, as reflexões dos pesquisadores sobre suas acções e observações no campo, seus sentimentos e impressões tornam-se dados em si mesmos, o que vai constituir parte da interpretação.

1.6.1 Pesquisa descritiva

As pesquisas descritivas têm como objectivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenómeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (GIL, 2002). Para reforçar (GIL, 2008), afirma que uma das características significativas desse tipo de pesquisa se deve ao fato da utilização de técnicas padronizadas para colecta de dados. Neste caso, a utilização de entrevista.

Nesta pesquisa realizamos uma triangulação entre as entrevistas, a observação e descrição dos factos que acontecem no Processo de Ensino e Aprendizagem em tempos de pandemia com enfoque na observação das metodologias do ensino de matemática na escola e na classe em estudo. Por outro lado, foi concebido, desenvolvido e utilizado o jogo digital para diversificação e enriquecimento da prática da metodologia de Sala de Aula Invertida em duas instituições do Ensino Primário, sendo uma Pública e outra Privada, para o estabelecimento das correlações entre as variáveis.

1.6.2 Técnicas de instrumentos de recolha e análise de dados

Pode-se definir entrevista como a técnica em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objectivo de obtenção dos dados que interessam à investigação. A entrevista é, portanto, uma forma de interação social. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca colectar dados e a outra se apresenta como fonte de informação (GIL, 2008).

O primeiro instrumento aplicado nesta pesquisa será a entrevista formal com professores da escola em estudo de caso, e também permitirá entrarmos em contacto com outros professores de outras escolas, onde iremos procurar identificar os tópicos de interesse, também iremos aplicar essa técnica para o director para obter-se a descrição do nosso local de estudo.

Pretende-se recorrer o software SPSS a representação dos dados da utilização do software educativo digital na Escola Pública e Privada, o pesquisador.

1.7 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi organizado em quatro capítulos.

O Capítulo I, apresenta a contextualização, a problematização, perguntas de pesquisa, objectivos do trabalho, hipóteses e justificativa do trabalho. Neste capítulo é ainda apresentada a metodologia empregue para a realização do trabalho, descrição do tipo de estudo, objecto, instrumento de recolha de dados e a forma de recolha de dados, bem como a estrutura de apresentação do relatório de pesquisa.

O Capítulo II, apresenta o enquadramento teórico e conceptual relativos aos jogos educativos digitais, metodologias activas de aprendizagem, Sala de Aula Invertida, etapas do processo de desenvolvimento de um software educativo e MIT App Inventor.

O Capítulo III, procede à análise, tratamento e interpretação da informação recolhida junto da população do estudo também é feita a discussão das hipóteses, tendo em conta o caso de estudo e suas características quanto aos modelos de ensino aprendizagem da matemática, adotados.

O Capítulo IV, apresenta as conclusões com base nas respostas às perguntas de pesquisa, recomendações e, por fim são apresentadas as referências bibliográficas.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Jogos educativos digitais

Ribeiro & Paz (2004), consideram que através das Novas Tecnologias na Educação, podemos ter um ensino cada vez mais lúdico, criando ambientes educacionais de total descontração e dando a oportunidade do próprio aluno ser o agente construtor do seu conhecimento por meio de um raciocínio lógico-dedutivo.

Park como citado em (MONSALVE, 2014), explica que os estudantes estão cada vez mais familiarizados com tecnologia. Como consequência disso, os valores das novas gerações estão mudando, assim como também o perfil dos estudantes e objectivos educacionais. Da mesma maneira, Bennett, Maton, e Kervin como citado segundo o mesmo autor, fazem um convite para o uso de jogos e simulações visando a construção e a formação dos conceitos, ou seja, a aprendizagem como uma actividade mais activa.

Os jogos educacionais digitais são softwares que apresentam conteúdo e actividades práticas com objectivos educacionais baseados no lazer, na diversão e na educação. Nos jogos digitais, a abordagem pedagógica adotada utiliza a exploração livre e lúdica, estimulando a aprendizagem, vindo a auxiliar na construção da autoconfiança e motivação no contexto da aprendizagem (CAMILLO & MEDEIROS, 2018).

Para esse trabalho iremos adotar a conceitualização do Camillo & Medeiros (2018), porque pretendemos conceber um jogo que possa satisfazer os objectivos de aprendizagem definidos no Sistema Nacional de Educação para a sétima classe disciplina de Matemática e também que estimule o interesse dos alunos na aprendizagem.

2.1.1 Aprendizagem Baseada em Jogos

Iniciamos abordando sobre Aprendizagem Baseada em jogos que um conceito que engloba os Jogos Educativos Digitais, sendo assim há uma necessidade e enfatizarmos.

O jogo (lúdico) na educação? Platão (filósofo grego), já em meados de 367 a.C., apontou a importância da utilização dos jogos para que o aprendizado das crianças pudesse ser desenvolvido. Afirmava que em seus primeiros anos de vida os meninos e meninas deveriam praticar juntos, actividades educativas através dos jogos (SANTANNA, citado por ROSA, 2018).

Com o surgimento das simulações e dos jogos aliado à facilidade ao acesso ao ambiente online, se faz necessária uma alteração nos paradigmas da educação para preparar os académicos em capacidades independentes do ensino tradicional. A aprendizagem a partir de jogos é considerada uma mãe que visa a incorporação das características e elementos de jogos nas diversas áreas do conhecimento a serem trabalhadas em ambiente académico (KIKOT et al., 2015).

Para (SANTOS, 2008), o jogo educativo tem sempre duas funções: a lúdica, na qual a criança encontra prazer em jogar, e a educativa, através da qual o jogo ensina alguma coisa, ajuda a desenvolver o conhecimento da criança.

Segundo (NETO & FONSECA, 2013), a aprendizagem, por meio de jogos, aumenta as possibilidades de os alunos obterem informações, combinando com a diversão, e ajuda no desenvolvimento de conhecimento e habilidades cognitivas como a resolução de problemas, o pensamento estratégico e a tomada de decisão. Este processo funciona como uma actividade complementar de aprendizagem, servindo como instrumento de introdução a novos conhecimentos, motivação do aprendiz e fixação de conhecimento.

Observa-se que as teses dos autores acima citados convergem, entende-se que a aprendizagem baseada em jogo visa motivar e engajar os jogadores em actividades de maneira prazerosa. Sendo assim o sector da educação não pode se abster da incorporação dos jogos no Processo de Ensino e Aprendizagem. Tudo isso baseado na ideia da nova geração de estudantes que demandam uso da tecnologia.

Como fonte de inspiração do pesquisador de forma a obter-se um designer atraente e de simples compreensão, fez-se a avaliação de um jogo educativo digital que ensina a programar na linguagem Python designado “*Programming Hero*”. Jogo com um designer atraente, interativo, dinâmico e

que também possui momentos de descontração, de modo a não perder a característica de diversão. As figuras abaixo ilustram ambientes do mesmo jogo.

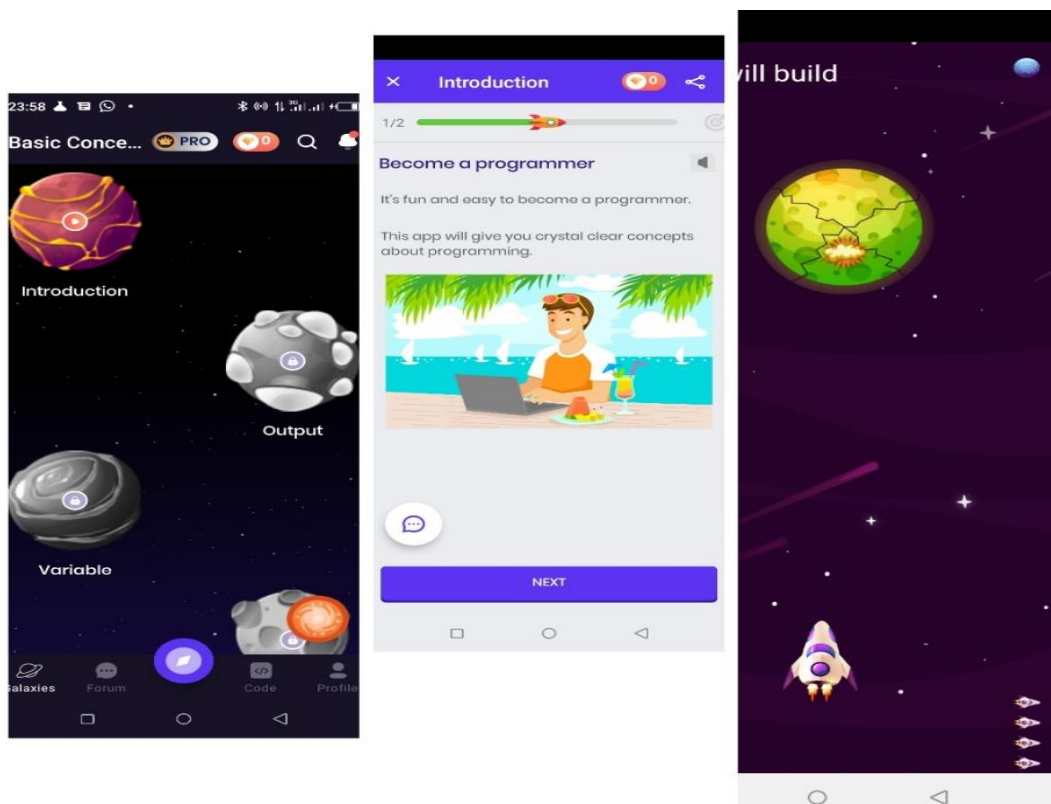


Figura 1: Telas do Jogo Educativo Programming Hero
Fonte: Autor

2.1.2. Os jogos educativos digitais e o ensino da matemática

D'Ambrósio Citado em (SOUZA & BALDISSERA, 2019), afirmou que “[...] há algo errado com a matemática que estamos ensinando. O conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil”. (SOUZA & BALDISSERA, 2019) afirmam que há necessidade de repensar o ensino da Matemática como meio que pode vir a estimular o aluno a pensar matematicamente por meio de recursos didáticos atractivos e despertem o gosto pela Matemática. Entre tais recursos, acreditam que os jogos educativos digitais são recursos que podem contribuir com esse processo. No entanto, o jogo nas aulas de matemática precisa ser considerado como uma actividade séria, que requer planeamento, avaliação das acções e a aprendizagem dos alunos.

2.1.3. Aplicação de jogos educativos digitais

Nessa secção pretendemos apresentar experiências pedagógica em sala de aula apresentadas em (SOUZA & BALDISSERA, 2019), em que foram utilizados jogos educativos digitais em um laboratório de informática, para proporcionar aos alunos o desenvolvimento do raciocínio lógico, bem como uma melhor compreensão das quatro operações com números naturais. Essa experiência ocorreu em uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental (Primário), disciplina de Matemática no Brasil. Sendo que na etapa inicial de planeamento a professora fez uma observação das dificuldades matemáticas que os alunos apresentavam em sala de aula, por meio da resolução de exercícios e problemas envolvendo as operações com números naturais. Durante esse processo perceberam que os alunos ainda não dominavam a tabuada e a resolução de cálculos e problemas com as quatro operações, bem como apresentaram dificuldades de raciocínio lógico.

Diante das constatações observadas, foram pesquisados pela professora da turma e pesquisadora deste trabalho alguns jogos educativos digitais na web que contemplassem os interesses dos alunos e viessem a sanar as lacunas dos alunos em Matemática.

Os jogos seleccionados em um site (<http://www.atividadeseducativas.com.br.>) que apresenta diversas actividades didácticas foram os da figura 28 abaixo.



Figura 2: Jogos Educativos

Fonte: (SOUZA & BALDISSERA, 2019)

Na nossa pesquisa na etapa de planeamento o pesquisador e o professor da escola Pública e Privada irão seleccionar algumas unidades temáticas que se aproximam, de seguida os professores com apoio do Plano Temático da disciplina de Matemática irão identificar os objectivos da aprendizagem. Posteriormente o pesquisador vai desenvolver o jogo educativo digital voltado a nossa realidade.

2.2. Metodologias Activas de Aprendizagem

O que constituem as chamadas metodologias activas de aprendizagem? São metodologias nas quais o aluno é o protagonista central, enquanto os professores são mediadores ou facilitadores do processo. O professor e o livro didáctico não são mais os meios exclusivos do saber em sala de aula (Pereira, 2012).

(Lovato et al., 2018), defende que nas metodologias activas, o aluno para além de torna-se o protagonista central. Suas aplicações permitem o desenvolvimento de novas competências, como a iniciativa, a criatividade, a criticidade reflexiva, a capacidade de autoavaliação e a cooperação para se trabalhar em equipe. O professor actua como orientador, supervisor e facilitador do processo.

(SILBERMAN, 1996), para melhor entendimento do conceito de métodos activos de aprendizagem, elaborou os seguintes enunciados:

- O que eu ouço, eu esqueço;
- O que eu ouço e vejo, eu me lembro;
- O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender;
- O que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade;
- O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria.

No entanto analisando as premissas do Silberman, percebe-se que as primeiras duas premissas constituem resultado da metodologia tradicional de ensino, que se caracteriza por aluno passivo e que o professor é visto como detentor do conhecimento, que deve transmitir o conhecimento para o aluno. E as últimas três premissas constituem resultado das metodologias activas de aprendizagem, em que o aluno é estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo passivamente. De que forma interagindo com o assunto a ser estudado, ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando.

Como os alunos geralmente aprendem?

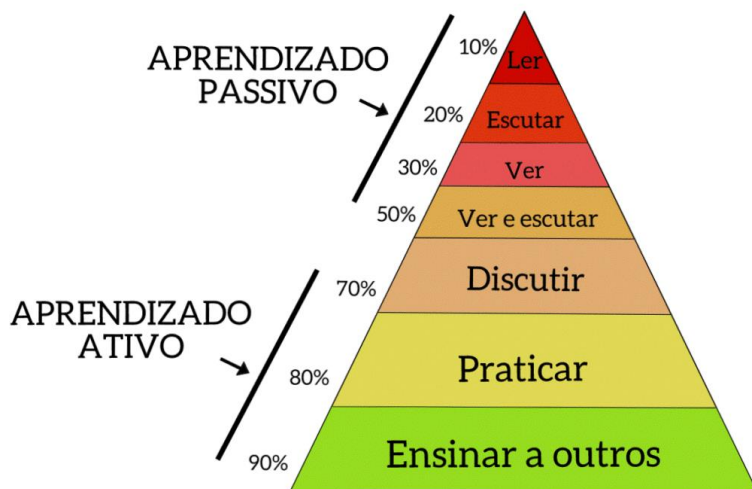


Figura 3: Pirâmide da Aprendizagem de William Glasser
Fonte: William Glasser, Citado por (Audi, 2021)

Sem intenção de hierarquizar, podemos apresentar cinco principais estratégias de implementação de metodologias activas: (1) Sala de Aula Invertida (flipped classroom), (2) Ensino Híbrido (blended learning), (3) Gamificação, (4) Aprendizagem Baseada em Projectos (project based learning), (5) Aprendizagem em Equipes (team based learning). Neste trabalho é discutida a utilização do jogo digital na perspectiva de implementação da Sala de Aula Invertida.

2.2.1. Método de sala de aula invertida

De acordo com (Junior, 2019), a aprendizagem invertida é uma abordagem pedagógica na qual a instrução directa se desloca do espaço de aprendizagem grupal para o espaço de aprendizagem individual, e o espaço grupal resultante é transformado em um ambiente de aprendizagem iterativo e dinâmico em que o educador guia os alunos enquanto eles aplicam os conceitos e se engajam criativamente no assunto.

Para dinamizar as práticas de sala de aula invertida faz-se necessário a adoção de Tecnologias Digitais de Informação em Comunicação (TDIC) elas funcionam como pontes entre os docentes e os conteúdos a serem trabalhados (Junior, 2019).

Segundo (SILVA, 2019), para se realizar uma sala de aula invertida é recomendado ao professor fazer um planeamento em três etapas: pré-aula, sala de aula presencial e pós-aula. Na pré-aula, o

professor irá preparar o conteúdo, produzindo o seu próprio material ou utilizando um material pronto que será seleccionado por ele. Ainda na etapa da pré-aula, é importante garantir que os alunos irão ter meios de acessar o material. A planificação da etapa da sala de aula presencial consiste na escolha das actividades onde os alunos fazem o uso na prática dos conteúdos estudados previamente. O professor deve escolher as actividades de acordo com cada tipo de conteúdo que será exercido. Na etapa de pós-aula, o professor deve criar actividades para avaliar os conteúdos estudados e praticados pelos alunos.

No entanto, verifica-se que as ideias dos autores acima citados convergem e complementam-se, o método de sala de aula invertida consiste numa aprendizagem em que o aluno estuda o conteúdo em sua casa para depois encontrar professores e demais colegas a fim de tirar dúvidas e questionar. E que o processo tem suporte será rico se tiver o suporte das TIC, isto é, prepara-se os conteúdos didácticos por meio de multimédia e disponibiliza-se para o educando em um ambiente virtual de aprendizagem. De seguida no âmbito de aulas presenciais, o educador media o processo com base no feedback que terá das actividades no AVA, e avalia os conteúdos abordados na etapa pós as aulas presenciais.

2.2.1.1. Benefícios da abordagem sala de aulas invertidas

No quadro abaixo constam os benefícios que a metodologia SAI nos proporciona se for bem aplicada (STANCATI ET AL., 2015).

Tabela 1: Potencialidades do método SAI

| Benefícios da metodologia SAI |
|---|
| - Substituição da aprendizagem passiva, com aulas participativas. |
| - Conteúdo permanentemente disponibilizado ao estudante. |
| - O professor pode apresentar o conteúdo uma única vez em vídeo. |
| - Explicação de todo o conteúdo planejado em menos tempo. |
| - Ao gravar o vídeo, o professor passa a reflectir sobre sua aula. |
| - Aumento da iteração entre aluno-aluno e aluno-professor. |
| - Os professores dispõem de tempo para trabalhar com os alunos individualmente. |

- Progresso dos alunos nos testes de avaliação.
- Envolvimento dos pais na educação dos filhos.
- Aumento da responsabilidade dos estudantes.
- O aluno trabalha em seu próprio ritmo e estilo.
- Promove o desenvolvimento de habilidades de comunicação, trabalho em equipe e colaboração de ideias.
- Permite ao aluno colocar o seu aprendizado em prática.

Fonte: Stancati et al., (2015)

2.3. Processo de desenvolvimento de um software educacional

Essa subsecção tem como objectivo apresentar as etapas de desenvolvimento de software educacional na perspectiva dessa presente pesquisa. No entanto vamos dedicar uma atenção em conceitualizar a Engenharia de software, por ser um tema mãe naquilo que tange a modelagem de sistemas.

Porque da engenharia de software?

O contexto no ano de 1968 em relação ao desenvolvimento de sistemas era: Atraso em projectos importantes, custo superava as previsões, difícil de manter e desempenho insatisfatório. O desenvolvimento de software estava em crise. Objectivando discutir a crise de software, o conceito de Engenharia de Software foi proposto em 1968 (SOMMERVILLE, 2007).

Em que consiste engenharia de software?

Engenharia de software é uma disciplina de engenharia relacionada com todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até sua manutenção, depois que o sistema entrou em operação (SOMMERVILLE, 2007).

Os procedimentos da engenharia de software constituem o elo de ligação que mantém juntos os métodos e as ferramentas e possibilita o desenvolvimento racional e oportuno do software de computador. Os procedimentos definem a sequência em que os métodos serão aplicados, os produtos (deliverables) que se exige que sejam entregues (documentos, relatórios, formulários etc.), os controles que ajudam a assegurar a qualidade e a coordenar as mudanças, e os marcos de referência que possibilitam aos gerentes de software avaliar o progresso (Walteno, 2010).

A tese dos autores acima citados complementa-se, compreende-se que a engenharia de software é um conjunto de etapas que envolve métodos, ferramentas e os procedimentos, isto é, os métodos de engenharia de software proporcionam os detalhes de "como fazer" para construir o software.

Naquilo que tange o processo para desenvolvimento de software educacional dessa presente pesquisa, pretendemos nos basear na proposta e experimentação de (Benitti et al., 2005), estes dividem o processo de desenvolvimento de um software educacional em 4 (quatro) etapas, nomeadamente: (i) concepção, (ii) elaboração, (iii) finalização e (iv) viabilização.

O desenvolvimento de software educacional é de forma iterativa e incremental, quando são observados os seguintes aspectos:

Incremental: Na primeira etapa se desenvolve o escopo do software com os educadores e desenvolvedores, sendo posteriormente dividido em estágios para entrega.

Iterativo: As 3 últimas etapas do processo proposto são repetitivas, sendo assim, também é considerado que “não há uma especificação completa do sistema até que o estágio final seja especificado” (Benitti et al., 2005).

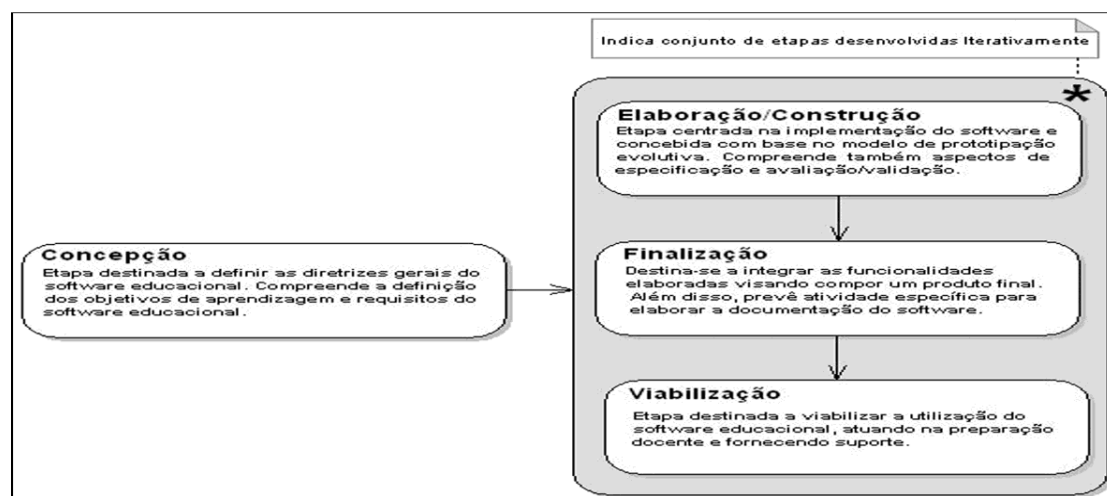


Figura 2: Planejamento geral das etapas do software

Fonte: (Benitti et al., 2005)

2.3.1. Concepção

Na etapa de concepção se define as diretrizes do software educacional partindo do estabelecimento dos objectivos de aprendizagem e requisitos de software em diversos estágios, também se estabelece informações sobre o público alvo e identifica-se a infraestrutura na escola.

Nesta etapa conta-se com os seguintes actores profissionais da educação e profissional da área da computação.

Como resultados da execução completa desta etapa são gerados dois documentos:

2.3.1.1.Planejamento geral do software educacional:

- Visão Geral;
- Infraestrutura disponível;
- Características do público alvo;
- Objectivos de aprendizagem;
- Requisitos do Software.

2.3.1.2.Planejamento do processo

- Identificação dos estágios e divisão dos requisitos do software;
- Cronograma geral.

A partir de então é possível iniciar a etapa de elaboração para cada incremento. A figura apresenta uma descrição resumida a etapa de *concepção*, suas actividades e os actores responsáveis por sua execução, bem como o nível de iteração dos mesmos.

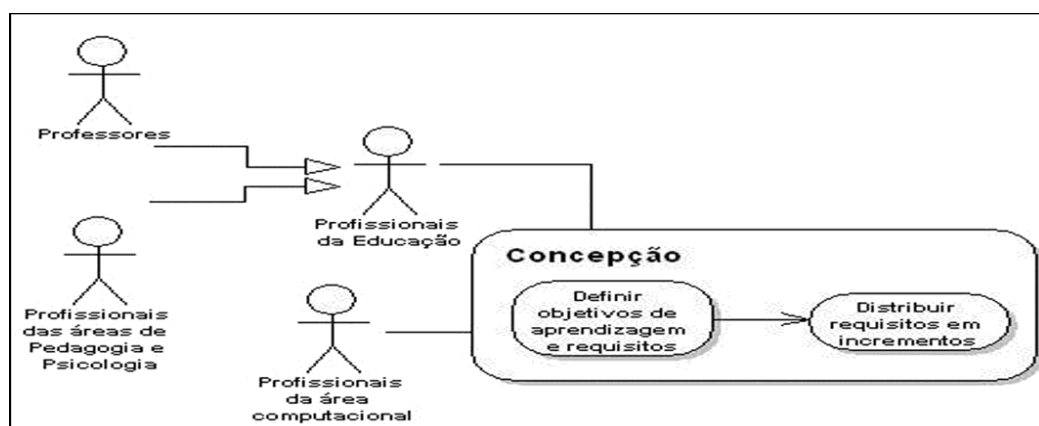


Figura 4:Descrição resumida a etapa de concepção
Fonte: (Benitti et al., 2005)

2.3.2. Elaboração

Nesta etapa ocorre actividades de implementação, avaliação e validação do software. Tem como objectivo específico a criação de um protótipo funcional do software educacional norteado pelos requisitos identificados na etapa de concepção.

A figura 3 apresenta uma descrição resumida a etapa de *elaboração*, suas actividades e os actores responsáveis por sua execução, bem como o nível de iteração dos mesmos.

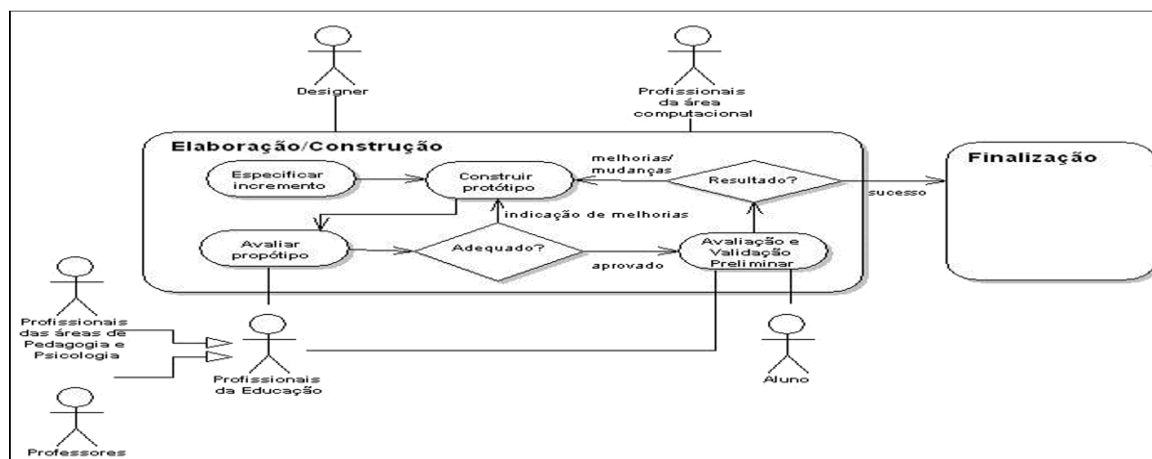


Figura 5: Descrição resumida a etapa de elaboração

Fonte: (Benitti et al., 2005)

- **Especificar incremento:** Esta actividade tem como objectivo principal detalhar os requisitos do software levantados na etapa de concepção, e criar uma especificação inicial do software.
- **Construir protótipo:** Realizada integralmente por profissionais da área computacional e de design. Esta actividade é responsável por elaborar a interface com o usuário, com o intuito de conceber softwares atractivos e observando aspectos de usabilidade. Como resultado desta actividade, tem-se um protótipo do incremento do software, que será posteriormente avaliado.
- **A validação preliminar do software:** Participam nesta fase profissionais da computação e educação, envolve também a figura do aluno, que neste caso, é peça fundamental. Esta actividade é realizada nas escolas envolvendo uma amostra que caracterize o público alvo definido na etapa inicial. O foco desta actividade é voltado ao uso do software educacional pelos alunos, estando centrado em dois focos: (i) validação, no qual são analisados aspectos como funcionalidade, usabilidade, confiabilidade e eficiência do software e (ii) avaliação, voltada aos objectivos de aprendizagem propostos na etapa de concepção. Caso o processo de validação seja positivo ou

sejam sugeridas pequenas mudanças, a etapa seguinte (finalização) pode ser executada para o incremento recém validado, caso contrário deve-se retornar à actividade de construção.

2.3.3. Finalização

refere-se a parte final de “construção” do software, que somente ocorre após uma análise positiva da avaliação do uso do software educacional pelos alunos. Esta etapa divide-se em duas actividades distintas: (i) integração, realizado pelo profissional da área de computação, que irá verificar se existem pequenos ajustes que tenham sido observados na validação preliminar do software e alterá-los. Também é realizada nesta actividade a integração do incremento ao produto final; (ii) elaborar documentação, é gerada uma especificação detalhada do software e é criado um manual do usuário, contendo informações referentes à utilização do software e exemplos de actividades pedagógicas, elaboradas conjuntamente com profissionais da educação, para o uso dos professores (BENITTI, SEARA E SCHLINDWEIN, 2005).

A figura apresenta uma descrição resumida a etapa de *finalização*, suas actividades e os actores responsáveis por sua execução, bem como o nível de iteração dos mesmos.

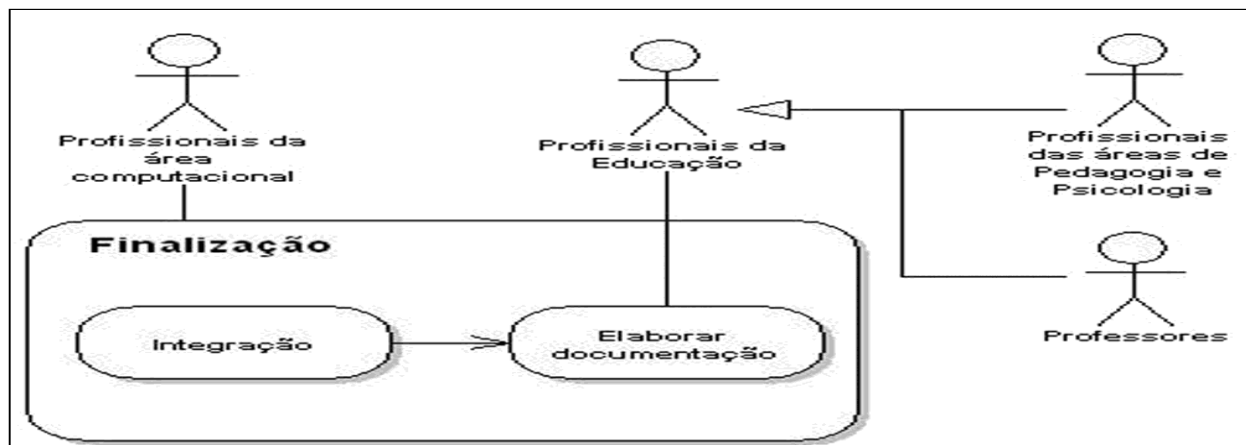


Figura 6: Descrição resumida a etapa de finalização

Fonte: (Benitti et al., 2005)

2.3.4. Viabilização

Esta etapa é destinada em especial aos usuários do software educacional. Ocorre a actividade de formação docente no que diz respeito ao uso do software educacional. No nosso caso iremos capacitar o docente de como usar o software educativo para prática de sala de aula invertida, no âmbito de permitir que o professor articule o conteúdo programático previsto em seu plano de ensino com o potencial pedagógico do software.

Outra actividade de extrema importância nesta etapa é o acompanhamento inicial do uso do software, tendo em vista que existe a possibilidade de que ocorram erros não encontrados nas etapas anteriores.

2.4. O MIT App Inventor

Essa subsecção da presente pesquisa tem como objectivo apresentar uma descrição sobre as potencialidades do MIT App Inventor. No entanto vamos dedicar uma atenção em conceitualizar a programação com blocos visuais, pois o editor MIT App Inventor está enquadrado na programação com blocos visuais.

De acordo com (Souza & Baldissera, 2019), Blocos visuais é uma linguagem de programação digitada que permite criar animações, gráficos e jogos. De acordo com (Christ & Begosso, 2019), ferramentas baseadas em blocos foram elaboradas para produzirem recursos de ambientes de programação acessíveis e atraentes. A cor e a forma dos comandos, a organização dos blocos e o mecanismo de construção dos programas são facilmente navegáveis e exibidos de forma a contribuir para apoiar os estudantes novatos na escrita de programas. Algumas linguagens de programação em blocos existentes são: Alice, MIT App Inventor, Blockly Games, Code.org, Gameblox, Pencil Code, Microsoft MakeCode e Scratch. Neste trabalho é discutido a concepção do jogo digital com base na linguagem de blocos MIT App Inventor.

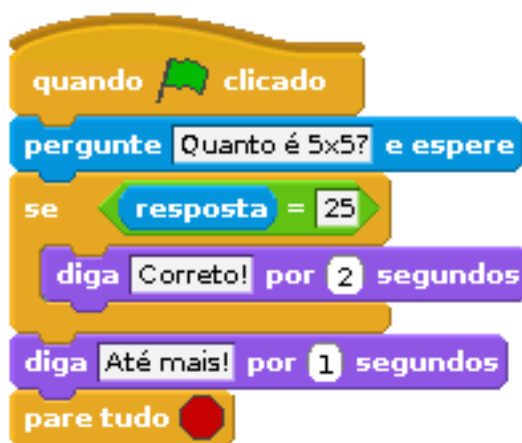


Figura 7:Exemplo de estrutura de um programa em bloco simples

Fonte: <https://idocode.com.br/blog/programacao/programacao-em-blocos/>

O que é o MIT App Inventor?

O MIT App Inventor é uma ferramenta de código aberto que permite a criação de aplicativos para Android baseado na programação em blocos, permitindo à leigos apreender a lógica da programação e desenvolver aplicativos condizente a prática social onde actua (Machado et al., 2019), defendem que o App Inventor é uma óptima ferramenta para ser usada em qualquer disciplina do currículo escolar, pois, permite a criação de aplicativos e de situações de ensino-aprendizagem criativas, instigadoras e inovadoras, tendo professores e estudantes na autoria dos projectos, aprendendo conteúdos da disciplina específica, mas também a lógica da programação.

Gómez citado por (Machado et al., 2019), defende que a mobilidade dos usuários, o poder da computação, a conectividade, o preço relativamente acessível dos aparelhos, a plataforma Android amplamente aceita e o grande número de aplicativos, tem elevado o interesse dos educadores em conhecer e aplicar esses recursos na educação. No entanto, muitos aplicativos não condizem com a realidade do educador, ou porque tratam o assunto de forma complexa ou simplista, ou ainda são aplicativos em outro idioma ou outros sistemas de unidades e, por isso, o App Inventor surge como uma alternativa para que o próprio professor (a) crie seus aplicativos.

Os autores acima citados, convergem e complementa-se nas suas abordagens, no tópico em questão. O MIT App Inventor para além de ser uma ferramenta de fácil uso, possibilita a integração dos aplicativos Androids gerados em celulares tanto de baixo custo, tanto de alto custo. Verifica-se também que a possibilidade de se desenvolver aplicativos educacionais, sem necessariamente ter conhecimentos de uma linguagem de programação, é uma mais valia para o sector da educação. Permite que o educador desenvolva aplicativos adequados a sua realidade.

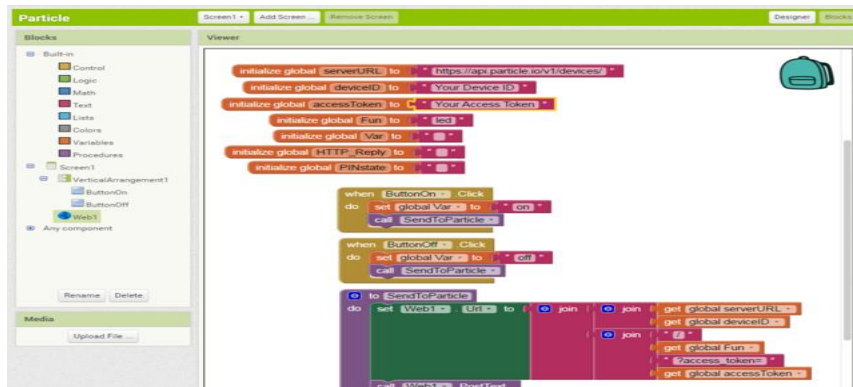
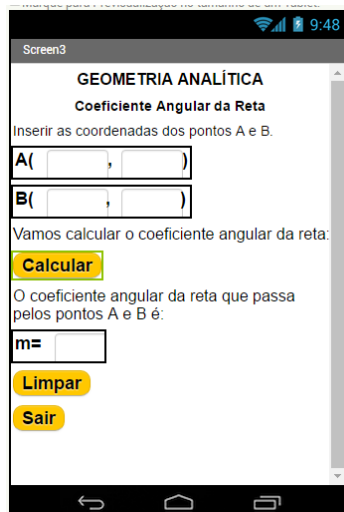


Figura 8: Tela Inicial da Linguagem App Inventor

Fonte: https://learn.adafruit.com/mit-app-inventor-and-particle-io/featured_products

2.4.1. Aplicativos em MIT App Inventor

Essa subsecção visa, ilustrar alguns aplicativos que ensinam matemática desenvolvidos usando a linguagem de blocos App Inventor. A figura abaixo ilustra a tela principal de um aplicativo que tem função de Calcular o coeficiente angular da recta.



- Figura 9: Aplicativo que identifica o coeficiente angular da recta.
- Fonte: (Maués et al., 2020)

A figura abaixo ilustra tela inicial de um aplicativo que tem a função de calcular a distância de um ponto de recta.

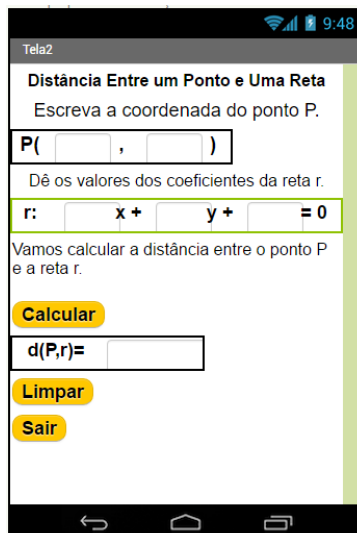


Figura 10: aplicativo de calculo da distância entre um ponto e uma recta

Fonte: (Maués et al., 2020)

CAPÍTULO III - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta secção serão apresentados os resultados da pesquisa, seguindo-se da apreciação dos mesmos. Inicia-se com a descrição das escolas parceiras da presente pesquisa, seguindo-se à interação com os principais intervenientes no processo experimental. Sendo que esta etapa culmina com a criação das condições para o desenvolvimento do jogo educativo digital. Já a segunda parte dedica-se à experimentação por meio da interação dos alunos e encarregados de educação com o jogo numa abordagem Sala de Aula Invertida.

3.1. Descrição do local de estudo (escolas parceiras)

A EPC 25 de Junho é uma Escola Pública, que se situa no bairro de Chamanculo, dispõem de dois períodos manhã e tarde. Sendo que no período da manhã lecciona de 1º classe a 5º classe e no período da tarde lecciona a 6º e 7º classe. A escola dispõe de cinco (5) turmas da 7º classe, que em média apresentam 42 alunos por turma. Estas turmas foram distribuídas para dois (2) professores. Para essa presente pesquisa a determinação da amostra tanto na escola Pública, assim com na Privada foi mediante a tipologia estratificada. Na escola Pública selecionamos 166 alunos equivalente a quatro (4) turmas.

A Escola Comunitária Arca de Noé é uma Instituição privada, que se situa no bairro da Machava Sede, a escola lecciona de 1º classe a 7º classe, sendo que apresenta duas (2) turmas por classe e em média apresenta 30 alunos por turma. Sendo assim selecionamos 54 alunos equivalente as duas (2) turmas.

3.2. Construção preliminar do modelo Sala de Aula Invertida ajustado as escolas parceiras

A construção preliminar do modelo de Sala de Aula Invertida teve como base as estratégias usadas no PEA da disciplina de matemática na Escola Primária Completa 25 de Junho e Escola Comunitária Arca de Noé em tempos de pandemia. A tabela 2, que apresentamos adiante, procura sumarizar os aspectos mais importantes neste processo.

Tabela 2: Comparação das estratégias usadas nas Instituições Privadas e Públicas no Ensino Primário

| Momentos | Identificação das metodologias usadas para mediar o PEA em tempos de pandemia. | |
|---|---|---|
| | E.P.C. 25 de Junhos | Escola Comunitária Arca de Noé |
| Período de suspensão das aulas presenciais | <ul style="list-style-type: none"> - Atribuiu-se fichas semanais em formato físico, que os encarregados se dirigiam a secretaria da escola para ter acesso; - O encarregado de educação do aluno se dirigia a escola para ir entregar a resolução das actividades da ficha semanal; | <ul style="list-style-type: none"> - Se fez o uso de TIC, especificamente se criou um grupo do WhatsApp e adicionou-se os encarregados de educação; - Atribuiu-se fichas semanais em formato físico, que os encarregados se dirigiam a secretaria da escola para ter acesso. Também se disponibilizava a ficha no grupo do WhatsApp; - No grupo do WhatsApp se sanava as dúvidas que os alunos expunham; |
| | Limitações encontrados durante processo | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - A maior parte dos encarregados não devolvia a ficha de actividades resolvida, para o professor de matemática poder corrigir; - Não existia um espaço de interação entre aluno e professor com objectivo de se sanar dúvidas; | <ul style="list-style-type: none"> - Nem todos os alunos participavam do PEA a tempo inteiro, apresentando a justificativa de falta de megabytes; |

| | | |
|---|--|---|
| Período de regresso as aulas presenciais | - Fim da atribuição de fichas semanais de actividades; | - Fim do uso das TIC para mediar o PEA; |
| | - Aulas expositivas e explicativas (metodologias tradicionais de ensino); | - Fim da atribuição de fichas semanais de actividades; |
| | | - Aulas expositivas e explicativas (metodologias tradicionais de ensino); |
| Limitações encontrados no PEA | | |
| | - Insuficiência de livros escolares, sendo assim muitos alunos na tem livro escolar; | - Fraco envolvimento dos encarregados de educação no PEA do educando; |
| | - Fraco envolvimento dos encarregados de educação no PEA do educando; | - Aluno agente passivo e dependente do professor; |
| | - Aluno agente passivo e dependente do professor; | |

Fonte: (EPC 25 de Junho & Escola Comunitária Arca de Noé, 2022)

3.3. Proposta de modelo de Sala de Aula Invertida

Para se desencadear a Metodologia Sala de Aula Invertida, se propõe o uso de um jogo educativo digital Android (Offline) como um material de auxílio. No jogo serão apresentados os conteúdos e actividades lúdicas (exercícios) com base no Plano Curricular da Disciplina de Matemática, para a 7ª Classe, no qual o aluno deverá estudar as matérias em casa e na sala de aulas deverá fazer a correcção das actividades elaboradas por ele em casa. A posterior, haverá espaço para explicação, aos alunos, sobre os conteúdos não compreendidos, a ser providenciada pelo professor. Estes conteúdos não devidamente entendidos serão identificados pelo professor na correcção das actividades. No entanto como forma de o professor dar assistência ao aluno em caso de dúvidas no processo da elaboração das actividades em casa, o jogo educativo digital permite o aluno enviar um relatório do próprio aplicativo para o WhatsApp do professor. No relatório se pode observar a

resolução das actividades que constam no aplicativo, o número de acertos em desafios de Quiz, o número de vezes que o aluno acedeu ao aplicativo e por sua vez o professor dá um feedback ao aluno no WhatsApp. A figura 11, a seguir apresentada, ilustra o princípio da PEA do aluno em casa.

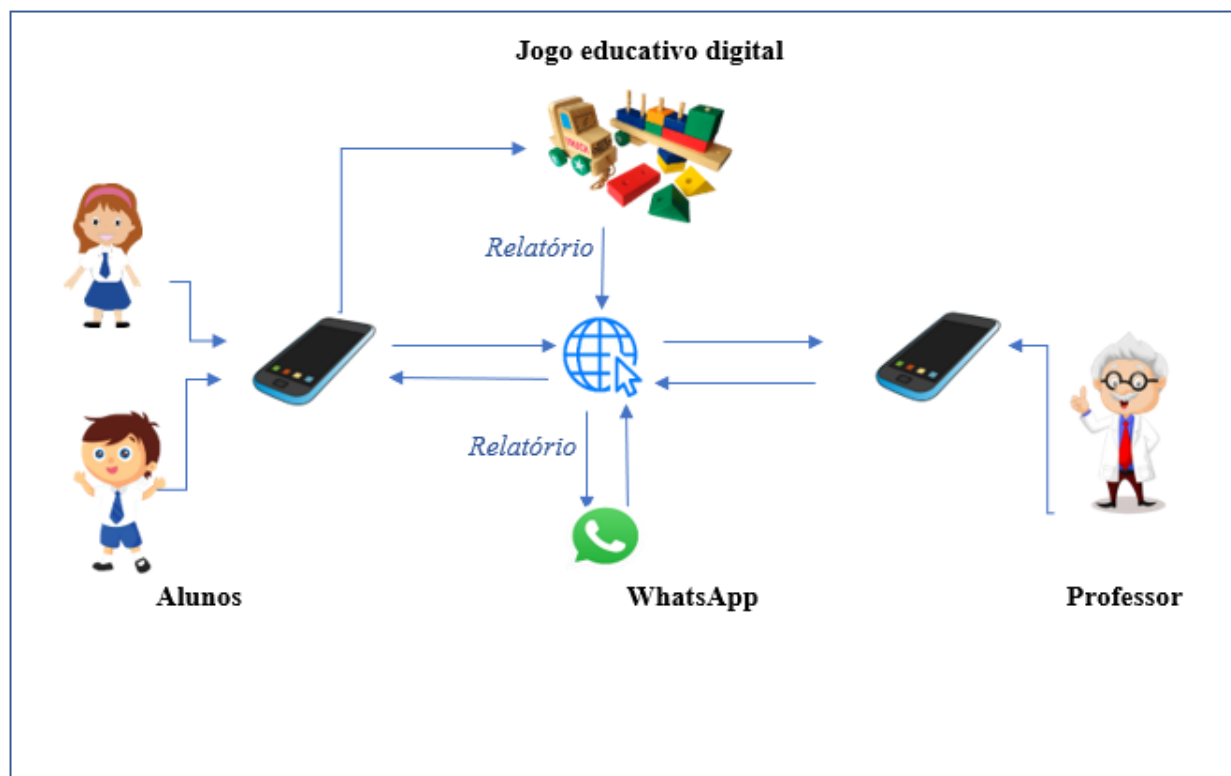


Figura 11 Modelo operacional no jogo digital (Dondza7th)

Fonte: Autor, 2022

Modelagem do sistema

3.4.1. Requisitos funcionais

[RF01]: cadastrar aluno

O Software permite que o aluno se registre;

[RF02]: Escolher matéria

O software permite o aluno escolher matéria e aceder os apontamento e exercícios.

[RF02]: Consultar respostas

O software permite que o aluno consulte as respostas de exercícios feitos por ele se está correcta ou errada.

[RF03]: Obter e Enviar relatório para o WhatsApp.

O software permite o utilizador buscar e enviar o relatório para o WhatsApp do professor

[RF04]: Interagir com colegas.

O software permite que todos que tem o aplicativo instalado possam trocar mensagens (Campo de chat).

3.4.2. Requisitos não funcionais

Requisitos não funcionais são atributos do sistema, como atributos do ambiente do sistema.

[RNF01]: O software deverá ser instalado em smartphones de baixo custo, assim como smartphones de altas capacidades;

[RNF02]: Os acessos aos conteúdos do software podem ser acedidos sem conectividade a internet;

[RNF03]: Os utilizadores deverão se registar para poderem usufruir dos conteúdos e funcionalidades do software;

[RNF05]: Os utilizadores deverão estabelecer a conexão com internet para poderem interagir com os outros utilizadores do software registados e também para poderem enviar relatório para o WhatsApp do professor;

3.4.3. Modelagem de casos de uso

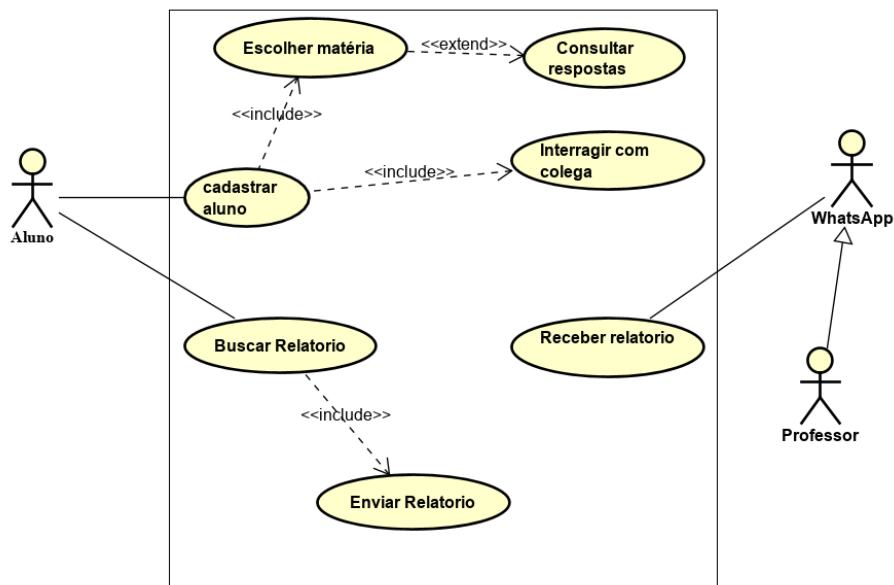


Figura 12: Diagrama de casos de uso
 Fonte: Autor, 2022

3.4.4. Diagrama de classes

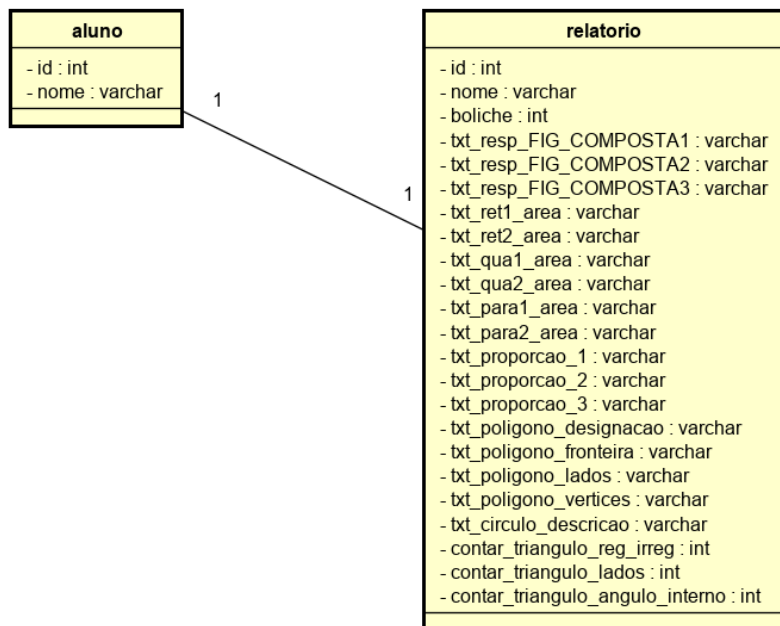


Figura 13: Diagrama de classes
 Fonte: Autor, 2022

Resultados da interação com o professor

Como principal resultado da interação com o professor, destaca-se a contribuição considerável para o desenvolvimento do software (jogo, Dondzo7th), como estratégia adotada para a implementação da Sala de Aula Invertida, no contexto da presente pesquisa.

Na Escola Pública inicialmente a ideia era trabalhar com dois professores de matemática porque a escola apresenta muitas turmas da sétima classe, mas um (1) dos professores seleccionados é que apresentou mais abertura para colaborar e cooperar com o pesquisador, sendo assim o pesquisador trabalhou com um professor de matemática da sétima classe que lecciona a disciplina de matemática em quatro turmas.

Na Escola Privada, a escola seleccionada a fazer parte dessa pesquisa continha apenas duas (2) turmas da sétima classe, salas constituídas por poucos alunos em média 30. A escola dispõe de um (1) único professor de matemática, sétima classe. sendo assim o pesquisador trabalhou com um professor de matemática da sétima classe que lecciona a disciplina de matemática em duas (2) turmas.

Naquilo que tange o processo de desenvolvimento de um software educacional segundo (Benitti et al., 2005) conta-se com os seguintes actores, profissionais da educação e profissional da área da computação. Sendo que o profissional da educação, especificamente o professor deverá facultar ao especialista da computação os objectivos da aprendizagem e os conteúdos a serem abordados no software.

Na nossa pesquisa solicitamos ao professor para escolha das unidades temáticas para modelarmos um aplicativo que ensina matemática especificamente as unidades indicadas por ele foram as seguintes:

- Geometria de Polígonos;
- Razões e Proporções;
- Geometria de Áreas;

Seguidamente o pesquisador recebeu uma explicação expositiva sobre as unidades escolhidas, acompanhado com a identificação das competências que o aluno deve adquirir após ao unidade temática. O pesquisador também recebeu o cronograma das actividades na sala de aula.

Sendo que a metodologia usada no desenvolvimento do software educativo desta pesquisa foi de prototipagem e incremental. Denotou-se a colaboração activa dos professores em cada unidade

temática que o pesquisador que é o desenvolvedor do jogo educativo digital acoplava no software, especificamente na verificação dos conteúdos e actividades lúdicas que acopladas no software. Também os professores avaliavam se linguagem matemática usada na apresentação da explicação dos conteúdos no software convergia com a linguagem matemática que o professor usa na sala de aula para leccionar os conteúdos em causa. Posteriormente o pesquisador fazia as devidas correcções até que houve o vale pelo professor para o uso do aplicativo no PEA do aluno.

A figura 9 abaixo apresenta a tela inicial do software, que possibilita o utilizador iniciar o jogo, assim como buscar relatório caso já tenha jogado e a figura 8 apresenta a tela do menu do jogo educativo digital.



Figura 14: Tela Inicial do jogo (Dondza7th)
Fonte: Autor



Figura 15: Menu do jogo
Fonte: Autor

Resultado da interação com os alunos e encarregados de educação que resultou na experimentação do uso do jogo pelos alunos numa abordagem Sala de Aula Invertida

Para o utilizador ter acesso ao jogo, criamos um grupo do WhatsApp na qual adicionamos contacto dos encarregados de educação. A interação com os alunos consistiu na utilização do software, sendo que primeiramente distribuimos manual de utilizador impresso para cada aluno, paralelamente a isso distribuimos uma carta onde se solicitava a colaboração do encarregado de educação para que os seus educandos participassem da pesquisa.

3.4.5. Interação com o aluno e encarregado de educação no WhatsApp

Na escola privada e pública criamos um grupo do WhatsApp composto pelo pesquisador, o professor de matemática e os encarregados de educação. Grupo este, na qual partilhamos o software acompanhado de dois (2) vídeos de captura de tela, na qual um (1) demonstrava como instalar o software e o outro vídeo demonstrava como utilizar o software para estudar. Este grupo de WhatsApp foi utilizado também para:

- Dar assistência a todos que encontraram dificuldades na instalação do software;
- Orientar aos alunos o que eles deveriam fazer no aplicativo;
- Partilhar a lista dos educandos que estavam a fazer as actividades no software, como forma de estabelecer um feedback sobre o trabalho que os alunos faziam.

3.4.6. Interação com os alunos na sala de aula

Orientamos aos alunos o que eles deveriam fazer no aplicativo, sendo que no jogo educativo consta conteúdos e actividades lúdicas de várias unidades temáticas o professor na sala de aulas dava indicações aos alunos dos apontamentos e exercícios que deveriam trazer na aula seguinte e o pesquisador no na EPC 25 de Junho deixava as mesmas indicações no grupo do WhatsApp, na Escola Comunitária Arca de Noé o professor deixava as indicações pessoalmente no grupo do WhatsApp no intuito do possibilitar o envolvimento dos encarregados.

O pesquisador e o professor de Matemática fizeram uma verificação rápida das actividades indicadas para o aluno fazer nos cadernos que constam no software;

Usabilidade do software

Com base na utilização do software, elaboramos dois (2) tipos de verificação, nomeadamente verificação por meio de *relatórios* que o aluno enviava do aplicativo directo para o WhatsApp e também verificação dos cadernos que era feita na sala de aula pelo professor de matemática e em algumas vezes pelo pesquisador a pedido do professor. Na escola pública o relatório era recebido pelo pesquisador porque a professora de matemática não dispõe de WhatsApp e preferi-o continuar sem WhatsApp mesmo tendo um smartphone que suporta o WhatsApp. Na escola privada o relatório era recebido pelo professor de matemática, e o pesquisador para ter acesso aos relatórios para poder fazer a representação dos dados pediu para o professor reencaminhar todos os relatórios para ele.

Consideramos mais os relatórios que eram enviados do aplicativo para o WhatsApp do pesquisador porque nos permitem:

- Identificar os alunos que estavam a se beneficiar das potencialidades do jogo educativo;
- Auxiliar os alunos nas horas de estudo independente, pois no relatório para além de sabermos quantas vezes o aluno usou o jogo para estudar, conseguimos verificar a resolução de exercícios feito por ele e o número de acertos em exercícios do tipo Quiz;

Também com base nos relatórios o professor consegue observar as matérias que a maior parte dos alunos tiveram dificuldades, para que durante a aula o professor se focalize mais naqueles tópicos. A verificação dos cadernos complementa os relatórios porque o educando resolve os exercícios no caderno e de seguida usa o aplicativo para se certificar se as soluções encontradas estão correctas, pesemborra existam exercícios na qual o aluno deve escrever a resolução no próprio software. Sendo assim a verificação dos cadernos possibilita identificar os alunos que utilizaram o software para estudar e também porque não podíamos excluir os alunos que não faziam uso do jogo educativo digital deixamos actividade também por meio do livro, especificamente apontamentos a passar e exercícios por resolver, pois objectivo é a aplicabilidade da metodologia sala de aula invertida, sendo assim, para podermos inverter é necessário que o a aluno estude em casa primeiro, para na sala se fazer correcção dos exercícios e se sanar as dúvidas.

Para a representação dos dados da utilização do software educativo digital na Escola Pública e Privada, o pesquisador recorreu o software SPSS.

Na Escola Pública o pesquisador e a professora de matemática inicialmente seleccionaram duas (2) turmas das 4 turmas que a professora de matemática lecciona, especificamente foram escolhidas as turmas com grau de aproveitamento mais baixo, resultando numa amostra de 78 alunos. A professora de matemática pensou que trazendo os conteúdos e exercícios no jogo de forma lúdica, os alunos pudessem aprender mais do modo a estarem no ritmo de evolução das outras duas turmas que tem um grau de aproveitamento satisfatório.

Abaixo segue os dados quantitativos referente a usabilidade do software, baseado na verificação na sala de aula das actividades efectuadas em casa com auxílio do jogo.

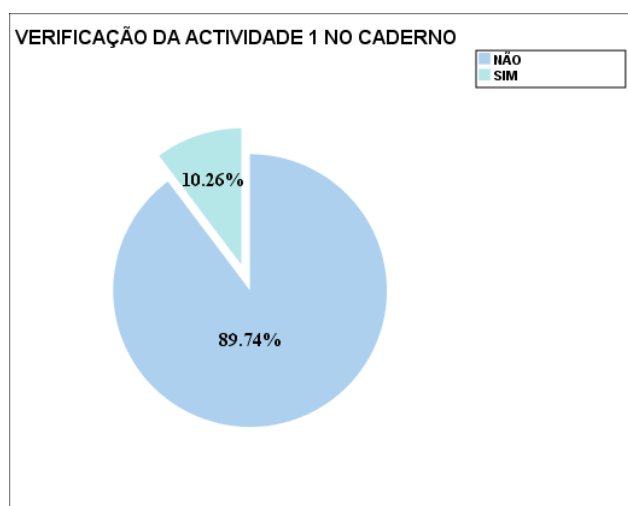


Figura 17: Verificação Actividade 02 (Escola Pública)
Fonte: Autor

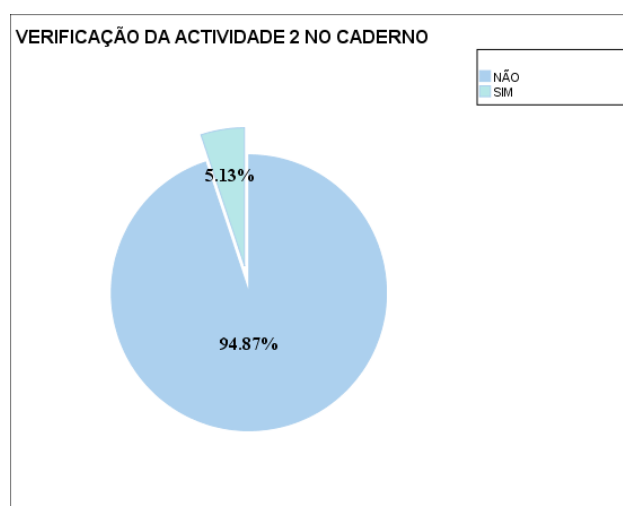


Figura 16: Verificação Actividade 01 (Escola Pública)
Fonte: Autor

Abaixo segue os dados quantitativos referente ao recebimento dos relatórios gerados pelo próprio jogo educativo na qual o aluno enviou para o WhatsApp do pesquisador na Escola Pública, porque o professor ofereceu resistência em participar da interação com os alunos pelo WhatsApp.

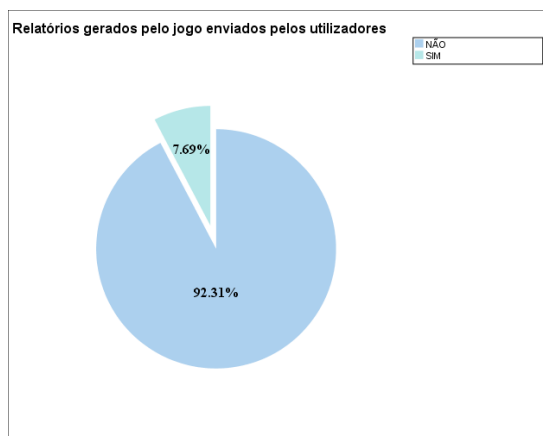


Figura 18:Recebimento do relatório gerado aplicativo (Escola Pública)

Fonte: Autor

De acordo com as representações acima as duas turmas seleccionadas como a amostra não efectuaram em massa as actividades que constam no jogo, sendo assim a professora acreditou que o sucedido teve como causa o perfil dos alunos escolhidos, pois estes, não são esforçados e geralmente não fazem as actividades deixadas por ela, que consequentemente resulta de um aproveitamento pedagógico baixo. Como sugestão pédio ara aumentarmos a amostra, acrescentando na pesquisa também as outras duas turmas na qual ela lecciona. Resultando numa amostra total de 166 alunos.

Abaixo segue os dados quantitativos referente a usabilidade do software, baseado na verificação na sala de aula das actividades efectuadas em casa com auxílio do jogo.

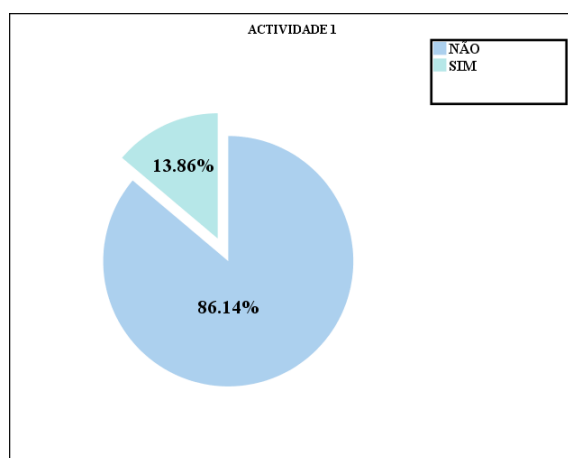


Figura 20:Verificação actividade 01(Turma 1,2,3,4)

Fonte: Autor, 2022

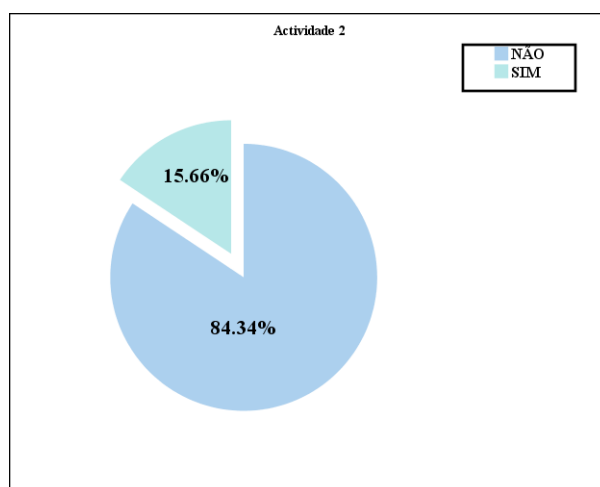


Figura 19:Verificação actividade 02(Turma 1,2,3,4)

Fonte: Autor, 2022

Abaixo segue os dados quantitativos referente ao recebimento dos relatórios gerados pelo próprio jogo educativo na qual o aluno enviou para o WhatsApp do pesquisador na Escola Pública, porque o professor ofereceu resistência em participar da interação com os alunos pelo WhatsApp.

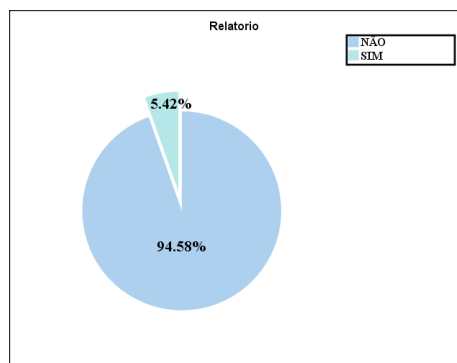


Figura 21:Recebimento de relatório (Turma 1,2,3,4)

Fonte: Autor, 2022

Como forma de gerar maior participação na aplicação do método Sala de Aula Invertida, o pesquisador criou outra possibilidade opcional para efectuação das actividades. Aquele aluno que não tem acesso ao jogo educativo digital, para efectuar as actividades (os apontamentos e exercícios) o aluno utiliza o livro de matemática e na sala de aula decorre o processo de correcção, sendo que o professor sana as dúvidas, e explica os conteúdos de uma forma superficial.

Abaixo segui os dados referentes a efectuação das actividades se baseando nas actividades deixadas no aplicativo para o aluno que tem acesso ao aplicativo e actividades deixadas no livro para o aluno que não tem acesso ao aplicativo.

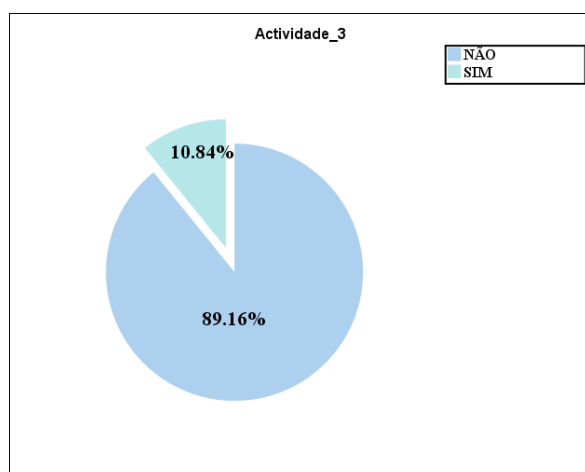


Figura 22:Verificação actividade 03(Turma 1,2,3,4)

Fonte: Autor, 2022

A Escola Privada escolhida para fazer parte deste estudo dispõe de somente de duas (2) turmas da sétima classe, turmas estás, que tem número de alunos bastante reduzidos em comparação as Escolas Públicas. Para a pesquisa ter um número de amostra significativo o pesquisador seleccionou as duas turmas como amostra, resultando numa amostra de 54 alunos.

Abaixo segue os dados quantitativos referente a usabilidade do software, baseado na verificação na sala de aulas dos apontamentos e resolução dos exercícios.

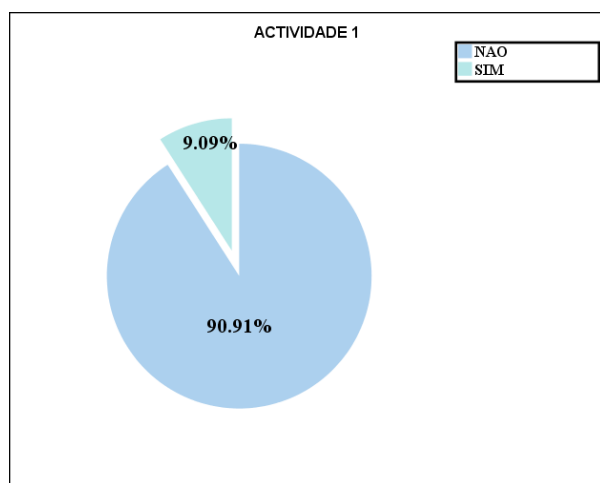


Figura 24: Verificação actividade 01(Escola Privada)

Fonte: Autor, 2022

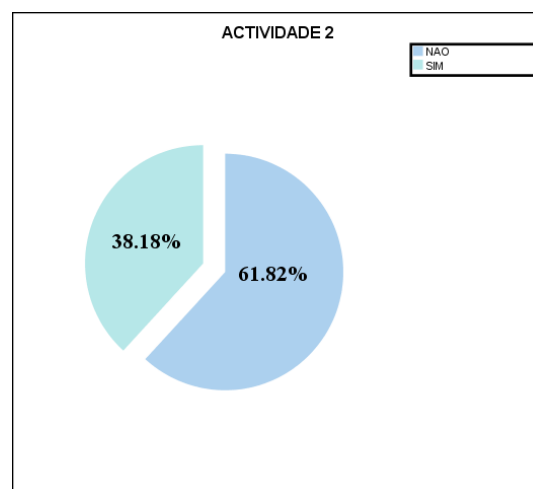


Figura 23: Verificação actividade 02(Escola Privada)

Fonte: Autor, 2022

Abaixo segue os dados quantitativos referente ao recebimento dos relatórios gerados pelo próprio jogo educativo na qual o aluno enviou para o WhatsApp do professor de matemática na escola privada.

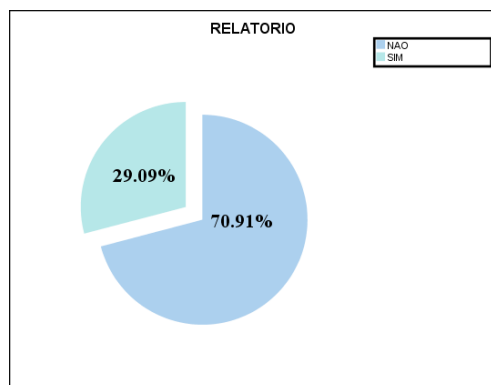


Figura 25: Recebimento de relatório (Escola Privada)

Fonte: Autor, 2022

CAPÍTULO IV: CONCLUSÃO

4.1. Considerações finais

O presente trabalho ocupou-se em compreender de que forma se pode usar um jogo educativo digital para prática de Sala de Aula Invertida no Ensino Primário, com alunos da 7ª Classe, na Disciplina da Matemática; considerando que, nas instituições do Ensino Primário não é comum o uso das TIC no Processo de Ensino e Aprendizagem, particularmente nas Instituições Públicas, o que levantou inquietações sobre as possibilidades de implementação das Metodologias Activas de Aprendizagem por parte dos professores com os seus alunos.

O estudo demonstrou que o uso das TIC, combinado à proposta de sala de aula invertida, implementada através da sala de aula invertida, contribuiu para que os alunos tivessem maior interesse na aprendizagem, participando activamente e conduzindo o seu próprio ritmo de aprendizagem.

No estudo, foi implementada a metodologia activa no ensino e aprendizagem na Matemática da 7ª Classe, através do jogo educativo digital (Dondza7th), para discutir as matérias ligadas à (1) Geometria de Polígonos, (2) Razões e Proporções, (3) Geometria de Áreas; combinado às interações na sala de aulas e na plataforma WhatsApp, que é um aplicativo de iteração muito usado nos dias actuais.

O desenvolvimento do jogo educativo digital aproveitou as vantagens programação baseada em blocos, da ferramenta MIT App Inventor, o que permitiu desenvolver este aplicativo com relativa complexidade, em um curto tempo para dispositivos Android de baixo custo, associando ainda a alta qualidade e agilidade, para motivar os alunos a aprendizagem.

Portanto, através do jogo, o aluno teve acesso aos conteúdos, material didáctico requerido para o Processo de Ensino-Aprendizagem (especificamente os apontamentos e as actividades), sendo que o momento de sala de aula foi reservado às correcções dos exercícios e à explicação adicional pelo professor, desta forma foi registada a implementação da Metodologia Sala de Aula Invertida com estes alunos.

4.2. Recomendações

Naquilo que tange a participação dos alunos nas actividades na Escola Pública e Privada acredita-se que para se ter uma participação acima dos 50% é necessário se convocar os encarregados para explicar sobre os benefícios do seu educando fazer o uso do jogo educativo digital numa abordagem de Sala de Aula Invertida para que não haja resistência no uso desse material didáctico. Também é necessário que os professores participem activamente na iteração com os alunos e encarregados no WhatsApp, do modo a dar feedback aos alunos que enviam o relatório das actividades no WhatsApp e também sensibilizar os encarregados pela plataforma WhatsApp para que tenham maior envolvimento no PEA dos seus educandos.

Na escola pública, especificamente na EPC 25 de Junho, sendo que, dispõe de varias turmas da sétima classe e mais de um professor que lecciona a disciplina, pretende-se convocar todos os professores afectos a essa disciplina, apresentar o jogo como um material didáctico, e explicar como deve aplicar o jogo numa abordagem de SAI, do modo que no próximo ano, possam a incorporar o uso do jogo educativo digital no seu plano de aula, contribuindo para a realização de aplicação de uma prática pedagógica.

4.3.Trabalhos Futuros

Pretende-se incorporar no jogo educativo digital Conteúdos de todas Unidades Temáticas existentes no livro de 7º Classe, disciplina de matemática para que seja aplicado numa abordagem SAI. Posteriormente conceber jogos educativo digital para desenvolver conhecimento e habilidades em outras disciplinas pertencentes ao currículo da 7º classe do nosso país.

BIBLIOGRAFIA

1. Audi, R. (2021). *Saiba o que é a Pirâmide da Aprendizagem e como usá-la em seu favor!* <https://www.estrategiaconcursos.com.br/blog/saiba-piramide-aprendizagem/>
2. Benitti, B., Seara, E., & Schlindwein, L. (2005). *Processo de Desenvolvimento de Software Educacional : proposta e experimentação Educational Software Development Process : proposal and experimentation*. 1–10.
3. Camillo, C. M., & Medeiros, L. M. (2018). A importância dos jogos digitais no contexto escolar. *Revista Competência*, 11(1). <https://doi.org/10.24936/2177-4986.v11n1.2018.555>
4. Christ, N. A., & Begosso, L. C. (2019). *UM ESTUDO SOBRE A PROGRAMAÇÃO BASEADA EM BLOCOS*. 1–14. <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqPics/1811550219P892.pdf>
5. EPC 25 de Junho, & Colégio Arca de Noé. (2022). *Estratégias usadas no PEA da disciplina de matemática na EPC 25 de Junho e colégio Arca de Noé em tempos de pandemia*.
6. GIL, A. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*.
7. GIL, A. (2008). *MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA SOCIAL* (6ª).
8. JACOBSEN, A. (2016). *Metodologia Científica (Orientação Ao Tcc)*. 1–77.
9. Junior, J. (2019). Sala de Aula Invertida: Recomendações e Tecnologias Digitais para sua Implementação na Educação. *Renote*, 17(2), 11–21. <https://doi.org/10.22456/1679-1916.96583>
10. Kikot, T., Fernandes, S., & Costa, G. (2015). *Potencial da aprendizagem baseada-em-jogos: Um caso de estudo na Universidade do Algarve*.
11. Lovato, F. L., Michelotti, A., & Da Silva Loreto, E. L. (2018). Metodologias Ativas de Aprendizagem: Uma Breve Revisão. *Acta Scientiae*, 20(2). <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss2id3690>
12. Machado, E. F., Grossa, P., Grossa, P., & Basniak, M. I. (2019). *APP Inventor : da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências*. 612–627.
13. Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). Fundamentos de metodologia científica. In *Editora Atlas S. A.* <https://doi.org/10.1590/S1517-97022003000100005>
14. Maués, J. A., Alves, F., & Noronha, C. (2020). *Construindo Aplicativos para geometria analítica no App Inventor*.

15. Monsalve, E. S. (2014). *Uma Abordagem para Transparência Pedagógica usando Aprendizagem Baseada em Jogos*.
16. Nascimento, F. P. do. (2016). Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. *Metodologia Da Pesquisa Científica: Teoria e Prática – Como Elaborar TCC*, 1–11.
<http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classificação da Pesquisa.pdf>
17. Neto, J. F. B., & Fonseca, F. D. S. da. (2013). Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. *Renote*, 11(1), 1–10.
<https://doi.org/10.22456/1679-1916.41623>
18. Pereira, R. (2012). Método Ativo : Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. *VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade,”* 17, 1–15.
19. Ribeiro, F. M., & Paz, M. G. (2004). O Ensino da Matemática por meio de jogos de regras. *Revista Modelos - FACOS / CNEC Osório*, 2, 12–21.
<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/ElcyFernandaFerreiradeSousa.pdf>
20. ROSA, T. (2018). *Gamificação : uma prática para revitalizar a educação*.
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/203236/001108936.pdf?sequence=1>
21. SANTOS, F. (2008). *A Matemática e o Jogo Influencia no rendimento escolar*.
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012906.pdf>
22. SILBERMAN, M. (1996). *Active learning: 101 strategies do teach any subject*.
23. SILVA, C. (2019). *ALUNO ATIVO: AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE PARA PRÁTICA DA SALA DE AULA INVERTIDA QUIXADÁ*. 1–9.
<https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.1.78>
24. Silva, S. (2016). *JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS COMO INSTRUMENTO METODOLOGICO NA EDUCAÇÃO INFANTIL*. https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc_4.pdf
25. SOMMERVILLE, I. (2007). *Engenharia de Software* (8º).
26. Sousa, D. (2017). *Utilização de Jogos Educativos Digitais no Processo Ensino-Aprendizagem Utilização de Jogos Educativos Digitais no Processo Ensino-Aprendizagem*.
<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15753/1/DBNS2702%0A2018.pdf>

27. Souza, R. de M. M., & Baldissera, T. A. (2019). *OS JOGOS EDUCATIVOS DIGITAIS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO 5 ° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL*. 5, 1–17.
28. Walteno, J. (2010). *ENGENHARIA DE SOFTWARE*.
http://www.waltenomartins.com.br/ap_es_v1.pdf

APENDICE

Apêndice A: Layout do sistema

A figura 26 apresenta a tela de registo do utilizador, possibilita o utilizador se inscrever para ter acesso aos conteúdos didáticos.



Figura 26: Tela do login
Fonte: Autor

A figura 27 representa a tela de chat, possibilita a todos que estejam registados possam trocar mensagens.

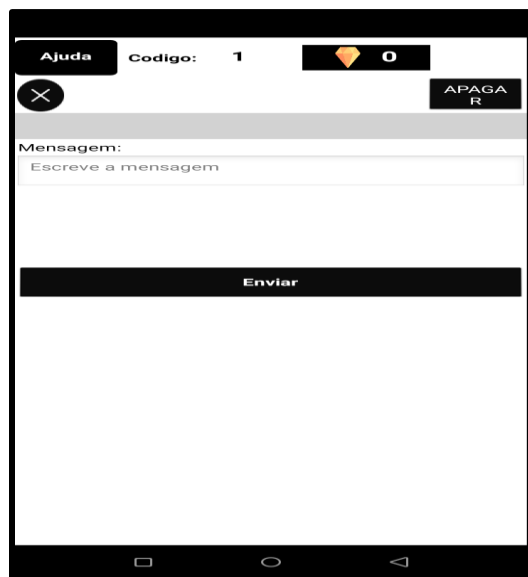



Figura 27: Tela de chat
Fonte: Autor, 2022

A figura 28 representa a tela dos conteúdos da aula, possibilita o aluno o acesso aos apontamentos.


Área de figuras Geométricas



Rectângulo

Como calcular a área do rectângulo?

A medida da área de um rectângulo obtém-se multiplicando a medida do comprimento (c) pela medida da largura (l).


largura (l)  comprimento (c)

Exemplo:

Qual é a área de um rectângulo com 7 dm de comprimento e 5 dm de largura?

| Dados | Pedido: | Resolução: |
|--------------------|---|---|
| C= 7 dm l= 5 dm | $A_{\square} = ?$ $A_{\square} = c \times l$ | $A_{\square} = 7 \text{ dm} \times 5 \text{ dm}$ $A_{\square} = 35 \text{ dm}^2$ |

R: A área do rectaneulo é de 35 dm²






Figura 28: Tela conteúdos da aula

A figura 29 representa a tela da atividade prática, possibilita o aluno o acesso as atividades práticas.

Exercicios

Qual é a área de cada rectângulo abaixo?

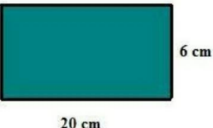


12 cm 5 cm

Desenha a figura no caderno e resolve seguindo todos passos aprendidos

Resposta: 120

Resposta correta



20 cm 6 cm

Desenha a figura no caderno e resolve seguindo todos passos aprendidos

Resposta: 6

A Resposta nao está correta




Figura 29: Tela da actividade do conteúdo aprendido
Fonte: Autor

A figura 30 apresenta a tela do relatório, possibilita o utilizador buscar o seu relatório gerado pelo aplicativo, e também permite o utilizador submeter o relatório no whatsapp do professor, no

relatorio consta as respostas dos exercicios feitos pelos alunos, os exercicios do tipo quiz, consta o número de acertos, também o relatório permite identificar o numero de vezes que o aluno acesso o jogo.

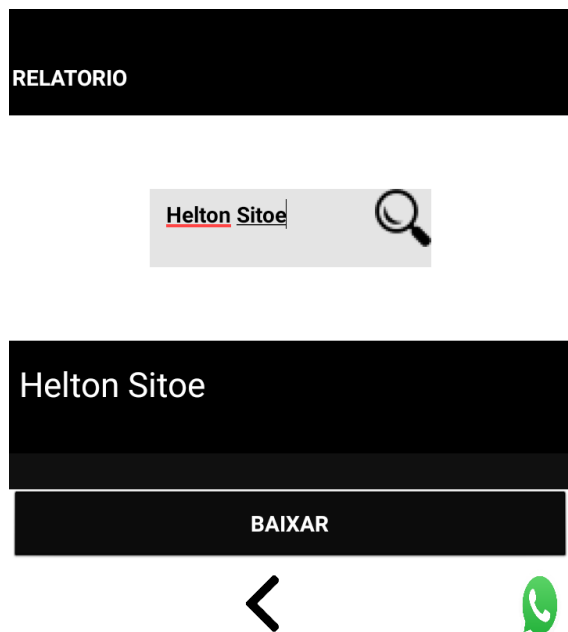


Figura 30: Tela do Relatório

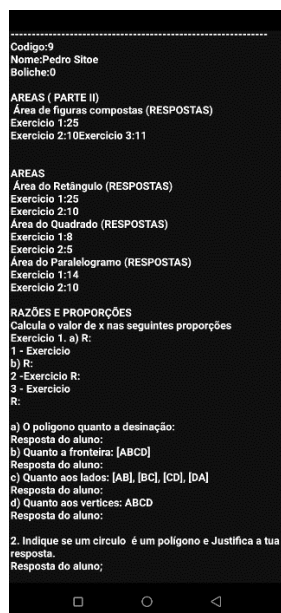


Figura 31: Tela referente ao exemplo de um relatório

A figura 32 apresenta ilustração do relatório a ser enviado no whatsapp do professor.

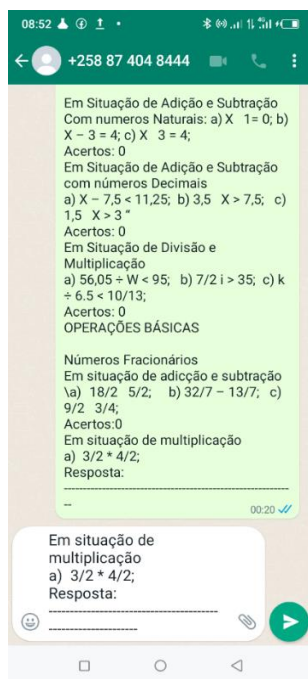


Figura 32: Tela do envio do relatório no whatsapp

Fonte: Autor, 2022

Apendice B: Guião de entrevista aplicado na escola pública e privada.

Guião de entrevista aplicado ao Sr. Director

1. Nome do entrevistado.
2. Descrição do local da pesquisa
3. Localização da Escola?
4. Descrição dos turnos existentes na escola (quantas turmas da sétima classe existem e o número de alunos por turma)?

Guião de entrevista aplicado ao professor de matemática

1. Nome do(a) entrevistado(a).
2. A quanto tempo actua na profissão de professor no EP?
3. Estratégias adoptadas péla escola para se mediar o PEA em tempos de pandemia (No período de Suspensão das aulas presenciais e reabertura das aulas presenciais (momento 1 (aulas intercaladas e momento 2(retoma geral))).
4. Quais foram as limitações/ encontrados no processo.
5. Possui um smartphone?
6. Utiliza o WhatsApp?
7. O que entende por metodologias activas de aprendizagem?
8. O que entende sobre a metodologia de SAI?