

***Escape Room* em Realidade Aumentada: Proposta de um *Serious Game* para o Ensino Fundamental I**

Giovanna Nobre Guedes¹, Bruno Harllen Pontes da Silva², Romero Tori³

Abstract

In the school environment, problems related to students' engagement and meaningful learning are frequent. On the other side, teachers usually don't have time to plan and prepare more detailed and complex activities. In order to suggest a solution for those problems, was conducted a research about Problem Based Learning and Augmented Reality. The outcome of the study is a proposal of a Serious Game which considers educational contents on an Augmented Reality Escape Room game. The mock-up proposed was evaluated according to the researches done during the paper to support the chosen requirements of the initial problem. Finally, this paper is the starting point to future works to develop the complete game design.

Keywords: *Augmented Reality, Serious Game, Escape Room, Elementary School, Game Based Learning.*

Resumo

No ambiente escolar, problemas como engajamento dos alunos e a garantia da aprendizagem significativa, são habituais. Por outro lado, os professores muitas vezes não têm tempo e nem espaço para o planejamento e realização de propostas de atividade mais elaboradas e interativas. Com o objetivo de propor uma solução para estes problemas, foi feita uma pesquisa sobre os conceitos da Aprendizagem Baseada em Jogos e Realidade Aumentada. O resultado é uma proposta de um *Serious Game* que aborda conteúdos educacionais em um *Escape Room* em Realidade Aumentada. O modelo proposto foi avaliado de acordo com a pesquisa feita no decorrer do artigo para validar os requisitos selecionados para a resolução do problema inicial. Por fim, o presente artigo é um ponto de partida para futuros trabalhos para o desenvolvimento do *design* completo do jogo.

Palavras-chave: Realidade Aumentada, *Serious Game*, *Escape Room*, Ensino Fundamental I, Aprendizagem Baseada em Jogos.

¹ Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, USP, gnobreguedes@gmail.com.

² Orientador 1, USP, brunoharllen@usp.br

³ Orientador 2, USP, tori@usp.br

1. Introdução

O Ensino Fundamental I é o período em que os estudantes estão vivendo diversas mudanças no desenvolvimento cognitivo e social. É também nesta fase que se estabelece a autonomia motora e conseqüentemente a interação com o espaço. O relacionamento com linguagens variadas permite a participação das crianças no mundo alfabetizado e proporciona aprendizados incessantes mediante à interação com a diversidade do mundo [BNCC 2018]. Assim sendo, neste segmento, os alunos demandam conteúdos concretos, que sejam baseados em seus interesses e que vão sendo gradualmente ampliados.

Vivemos em um mundo de informações rápidas e acesso a tecnologias variadas. Por conta disso, habilidades como: metacognição, auto regulação, colaboração, comunicação, resolução de problemas e inovação [Voogt, Roblin 2010] são de extrema importância para a evolução dos estudantes e engajamento no processo de desenvolvimento do conhecimento a fim de garantir uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é um termo definido por David Ausubel (1963) e é caracterizado como a “interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos” [Moreira, 2010], ou seja, diz respeito ao processo de aprendizado desenvolvido a partir da interação entre conhecimentos até que sejam estabilizados e finalmente contextualizados e significativos. Em vista disso, o artigo apresenta problemas identificados no contexto escolar que serviram de base para o desenvolvimento de um modelo capaz de solucioná-los.

Para tal, inicialmente os problemas foram descritos dividindo o âmbito escolar em três pontos principais, levando em consideração problemas relacionados aos alunos, professores e ambiente. Em seguida, foi realizada uma pesquisa para conceituar temas que serviram de base para criar a solução: a Aprendizagem Baseada em Jogos, Realidade Aumentada e o Escape Room, abordando principalmente os autores Prensky (2012), Tori, Hounsell (2018) e Nicholson (2015) consecutivamente.

A partir da pesquisa, foi desenvolvida uma proposta de estrutura de um jogo de Escape Room em Realidade Aumentada, uma tecnologia imersiva com alto potencial quando se fala sobre imersão no processo de aprendizagem, engajamento dos alunos, experiências concretas e baixo custo [Tori, Hounsell 2018]. Por fim, a proposta foi avaliada a partir dos problemas iniciais encontrados como requisitos a serem cumpridos com a proposta.

2. Análise do contexto escolar

O contexto de uma sala de aula escolar e do processo de ensino e aprendizagem formal ocorre principalmente na relação entre o professor, o aluno e o ambiente em que estão inseridos. Apesar do foco ser o aluno, ambos foram analisados para definir os problemas a serem resolvidos, uma vez que se relacionam entre si.

2.1 Aluno

Os alunos estão em constante desenvolvimento e são influenciados pela sociedade, que por sua vez, está imersa em tecnologias e informações. A educação tem evoluído e escolas

apostam em metodologias ativas que colocam o aluno como centro do processo de aprendizagem, além de investir em tecnologias como ferramentas pedagógicas.

Alguns problemas comuns, referente aos alunos, são a falta de interesse e engajamento em aulas tradicionais e conhecimentos superficiais que são apenas recebidos passivamente pelos alunos, ou seja, a aprendizagem não é significativa.

Ao se falar da educação tradicional, os conteúdos e disciplinas são tratados como independentes e apresentam ideias que já estão prontas. O professor neste caso é visto como alguém que está em sala de aula para apenas transmitir conteúdos que serão memorizados pelos estudantes [Katol; Kawasakill 2011]. Já na aprendizagem ativa, o aluno pode interagir com o conhecimento buscando construí-lo e não apenas recebê-lo sem participar do processo [Barbosa, Moura 2013].

Pensando nisso, os problemas relacionados aos alunos, que serão utilizados para o desenvolvimento da proposta, são a falta de engajamento e a aprendizagem passiva.

2.2. Perfil do Professor

Para traçar o perfil dos professores do Ensino Fundamental I, foi analisada a pesquisa feita pelo Inep (2018) e pela UNESCO (2004) que trazem as seguintes informações sobre os professores.

Tabela 2.1. Número de escolas que o professor trabalha

Apenas uma escola	78%
Duas escolas	18,8%
Três ou mais escolas	2,7%

Tabela 2.2. Número de turmas por professor

Apenas uma turma	47,2%
Duas ou três turmas	23,1%
De três a cinco turmas	10%
De seis a dez turmas	9%
Mais de dez turmas	10,3%

Tabela 2.3. Problemas diários na escola

Tempo disponível para realização das tarefas	54,9% selecionaram como um problema diário.
Tempo disponível para corrigir provas, cadernos	66,3% selecionaram como um problema diário

Os dados indicados apresentam algumas características dos professores. Apesar da maioria dos professores darem aula em apenas uma escola e uma turma, não podemos excluir que outro número de professores trabalham em mais de uma escola e dá aula para mais de uma turma (tabelas 1.1 e 1.2). Além disso, na pesquisa realizada pela Unesco (2002) mais da metade dos professores elencaram como problemas diários a falta de tempo para corrigir provas e cadernos, uma vez que comumente os professores ficam todo o período que estão na escola em aula. Sendo assim, o planejamento, correção e acompanhamento de tarefas muitas vezes acabam sendo feitos fora do horário de trabalho.

Além disso, os professores também selecionaram como um problema o tempo disponível para realização das tarefas. Normalmente uma aula tem entre 40 a 50 minutos, mas a tarefa de muitos professores, principalmente especialistas que passam por mais de uma turma, não envolve apenas dar aula em si, mas também manter a ordem, em algumas vezes se deslocar para outro espaço na escola também demanda tempo, manter a disciplina, fazer chamada e por fim a aula em si acaba tendo muito menos tempo. Uma pesquisa realizada por Yamamoto (2014), mostra que 20% do tempo da aula é destinado a manter a disciplina, 12% para fazer chamada e a aula é feita em 67% do tempo.

Pensando neste contexto, destacam-se dois problemas principais: A falta de tempo para planejamento e acompanhamento de atividades e a organização das atividades dentro do tempo proposto de aula.

1.3. Organização do Espaço

Por fim, os espaços disponíveis nas escolas são condizentes às atividades que serão realizadas neles. Se o professor quer planejar uma aula específica, deverá providenciar materiais com antecedência e montar e desmontar o espaço em que será realizada a atividade, o que requer um tempo para além do tempo de planejamento do professor.

Além disso, em algumas escolas a falta de estrutura tecnológica pode impedir que sejam feitas atividades do tipo.

Portanto, a organização do espaço e a falta de estrutura tecnológica são também problemas a serem levados em conta quando se trata da proposta de uma atividade que foge das tradicionais.

3 Fundamentos

Tendo definido os problemas, as pesquisas bibliográficas a seguir, foram focadas em tecnologias aplicadas à educação e então centradas em assuntos como: Aprendizagem baseada em jogos, Realidade Aumentada e *Escape Room*, que se integram e contribuem para a criação de um modelo que possa resolver os problemas citados. Pensando primeiramente nos problemas de engajamento e aprendizagem passiva dos alunos, o jogo educacional foi a ferramenta escolhida para dar início à proposta da solução.

O jogo é uma atividade divertida e voluntária [Huizinga 2008] que prende a atenção dos usuários. É uma ação que gera experiências interativas prazerosas e divertidas, assim proporcionando uma vivência centrada no envolvimento, além disso é também um meio onde a aprendizagem ocorre discretamente [Prensky 2012]

3.1 Aprendizagem baseada em jogos

Na aprendizagem baseada em jogos, o ensino é centralizado no educando que assume um papel autônomo para fazer escolhas e, portanto, ser protagonista no processo de aprendizagem [Prensky 2012]. Assim sendo, para criar um ambiente de aprendizagem significativa, o jogo é um ótimo ponto de partida.

De acordo com o Prensky (2012), para se trabalhar diferentes habilidades é necessário que a metodologia esteja alinhada aos objetivos. Como o modelo da solução está focado no desenvolvimento de um jogo pedagógico com a finalidade de garantir a aprendizagem onde, portanto, o jogo tem uma intenção para além do entretenimento, é designado como um *Serious Game*, nele o foco do jogo vai para além do entretenimento

e está focado no ensino ou em algum tipo de treinamento relacionado ao mundo real. [Rocha, Bittencourt, Isotani, 2015]

3.2 Jogos de *Escape Room*

Um jogo de *Escape Room* tem como objetivo simular um ambiente que os jogadores possam explorar todos os elementos nele envolvido. O jogo é baseado em *puzzles* (quebra-cabeças) e, portanto, os jogadores devem encontrar pistas, resolver enigmas até que por fim encontrem um modo de escapar da sala antes que o tempo disponível se esgote [Pereira, L. et al. 2018].

Estes jogos contam com diversos elementos, que juntos, simulam um espaço onde os jogadores são imersos no ambiente para interagir com esses componentes, desvendando mistérios, resolvendo problemas e trabalhando em grupo. Os elementos interativos presentes nele, podem ser personagens não jogáveis, ferramentas digitais e interativas, diferentes espaços físicos e objetos que também podem ser interativos, como cadeados, senhas e sensores. [Nicholson 2015]

O desenvolvimento de uma sala de *Escape Room* demanda muita atenção aos detalhes para garantir aos usuários uma boa experiência. A tabela abaixo apresenta uma pesquisa feita por Nicholson (2015) sobre as maiores dificuldades dos designers de jogos de *Escape Room*.

Tabela 3.2.1. Desafios para a criação de um *Escape Room* (Tabela adaptada)

Quão desafiadores para a criação de <i>Escape Rooms</i> são os elementos a seguir?	Muito desafiador
Balancear a dificuldade dos enigmas	47%
Criação dos enigmas	46%
Criar os elementos da sala de maneira que não sejam facilmente destruídos	43%
Integrar o enigma com a narrativa	40%
Obter o tempo certo	34%
Criar elementos da sala que podem ser redefinidos facilmente	21%
Desenvolver a narrativa	21%
Testar a sala	16%

Focando principalmente nos desafios de: “criação dos enigmas”, “criar os elementos de sala de maneira que não sejam facilmente destruídos” e “criar elementos da sala que podem ser redefinidos facilmente”, a Realidade Aumentada, que será melhor apresentada a seguir, é a ferramenta escolhida para simplificar este processo e torná-lo menos desafiador.

3.3. Realidade Aumentada

Um dos principais elementos para que um jogo gere uma experiência interessante é a característica de imersão, portanto foi utilizada a Realidade Aumentada (RA).

A Realidade Aumentada é uma tecnologia imersiva, que “mantém referências para o entorno real, transportando elementos virtuais para o espaço do usuário” [Tori, Hounsell 2018]. A RA enriquece a visão do mundo real permitindo a exploração e interação com objetos virtuais [Zorzal, *et al.* 2006]

Para isso é necessário um dispositivo de visualização que irá permitir essa leitura e projeção, ou seja, a RA sobrepõe por intermédio de uma câmera, imagens virtuais no mundo real. Ela possibilita que os elementos virtuais sejam vistos de maneira proporcional ao ambiente real em que está inserido, levando em consideração o ponto de observação do usuário, profundidade e distância em tempo real. “No aspecto da imersão, todos os dispositivos sensoriais são importantes para o sentimento de ‘estar dentro’ do enredo” [Tori, Hounsell 2018]. Esta sensação, proporciona um grande envolvimento do usuário, fazendo-o se sentir parte do ambiente.

Uma das maneiras de fazer com que a câmera consiga identificar onde será posicionado o objeto, ou seja, criar esta camada com o objeto virtual, é com o uso de marcadores que podem ser QR Codes ou imagens. Estes, serão lidos pela câmera do dispositivo e então, irão projetar as informações na tela virtuais na tela.

A câmera é um componente indispensável no processo, pois irá capturar a cena real e ler os marcadores. Para isso, a visualização será direta, ou seja, com a manipulação do usuário que irá determinar a direção de observação, para isso, será utilizado um dispositivo móvel em mãos. [Tori, Hounsell 2018]

No contexto educacional, a Realidade Aumentada propicia atividades práticas que abordam o uso de habilidades e conceitos em diferentes contextos para construir significado a partir deles e garantir o aprendizado significativo, maior engajamento e interação dos alunos [Tori, Hounsell 2018]. Com ela, é possível tornar a visualização de conceitos muito mais simples, engajadora e interativa. Permite a visualização de detalhes, experimentos virtuais, experimentação e a participação ativa dos educandos. [Luz, *et al.* 2008].

A vantagem do uso da Realidade Aumentada no campo escolar também está atrelada a não necessidade de um espaço próprio para isto, uma vez que a tecnologia pode ser utilizada sem esta condicional. Além disso, é uma ferramenta de baixo custo e que pode ser utilizada em dispositivos móveis. [Tori, Hounsell 2018]

Pensando na relação entre a RA e os problemas apresentados anteriormente pelos designers de Escape Rooms, é possível identificar vantagens, sendo uma delas em relação ao espaço. O jogo pode ser praticado em uma sala sem preparo para tal, uma vez que tendo os marcadores é o suficiente para projetar os objetos virtuais que irão enriquecer o espaço em que será jogado.

Outro problema citado é referente a criar materiais que não sejam facilmente destruídos e possam ser redefinidos após o término do jogo. Com a tecnologia é possível garantir que isso não será um problema, pois não é necessário adequar materiais reais que sejam interativos e animados para utilização no jogo, e sim tornar este processo mais prático, barato e até mais interessante, já que é possível usar animações, avatares, objetos 3D do mundo real ou não, ampliando muito mais a gama de possibilidades de enigmas, uma vez que não precisam ser reais.

5. Proposta do jogo

Na proposta do jogo, foi utilizada uma ideia baseada no modelo 3D de quebra-cabeça com RA do trabalho desenvolvido por Zorzal, et. al. 2006. Este modelo é composto por marcadores em formatos de cubos que representam peças que quando associadas corretamente montam um quebra-cabeça.



Figura 5.1 – Ambientes do quebra-cabeça 3D [Zorzal, et al. 2006]

Cada peça representa uma parte de uma figura e quando combinadas formam uma figura completa. A proposta dos marcadores do *Escape Room* aqui apresentado será feita de maneira que eles possam além de mostrar todas as dimensões do objeto, interagir entre si se encaixando para formar um novo.

O jogo tem como proposta um modelo de *Escape Room*, que visa a interação e imersão do jogador utilizando a Realidade Aumentada. É gratuito e disponível para dispositivos móveis Android. O cenário é real e tem acréscimo de objetos virtuais por intermédio da câmera do dispositivo móvel. O único requisito para onde será jogado, é que seja um ambiente que o professor tenha possibilidades para esconder os marcadores e os jogadores serão livres para caminhar e explorar o espaço em busca de pistas.

Os grupos de alunos que irão jogar, podem ter no máximo oito integrantes e é importante que a escola possa disponibilizar smartphones ou tablets para os grupos, pelo menos um a cada três estudantes. O objetivo do jogo é procurar as pistas (marcadores) que estão escondidas no ambiente, utilizar o aplicativo do jogo e ler o marcador com a câmera que então irá mostrar um objeto virtual que será útil para os jogadores em algum momento do jogo.

É baseado na proposta de um recurso aberto interativo da plataforma REMAR, desenvolvida pelo Laboratório de Objetos de Aprendizagem (LOA) da UFSCAR, que disponibiliza jogos que podem ser customizados [Beder, et. al. 2017] por qualquer pessoa, que terá acesso a ferramentas intuitivas para facilitar no processo de personalização do jogo. Ou seja, o jogo é customizável, por isso, o professor poderá definir dicas de onde as pistas estarão escondidas, poderá customizar também o tempo que os alunos terão para realizar a tarefa e outros pequenos detalhes.

A RA irá viabilizar que os objetos virtuais encontrados nos marcadores, apareçam na tela do dispositivo utilizado. Os exemplos das figuras a seguir são de pistas dos jogos de *Escape Room* disponíveis no site “*Neutral’s Room Escape*”. Estes serviram de inspiração para os tipos de pistas que serão projetadas a partir da RA.

Para o jogo, terão pistas de duas categorias diferentes: Pistas únicas e pistas combinadas. As pistas únicas serão objetos que, quando explorados por todo seu entorno 3D (Figuras 5.2, 5.3 e 5.4), apresentam algum elemento que representa uma pista para

resolver um enigma posteriormente. As pistas combinadas (Figura 5.5), são feitas não apenas com um marcador igual à anterior, porém mais de um que, quando combinados como um quebra-cabeça, formar um novo objeto que terá uma participação igualmente importante no enredo do jogo para resolver enigmas e encontrar respostas.

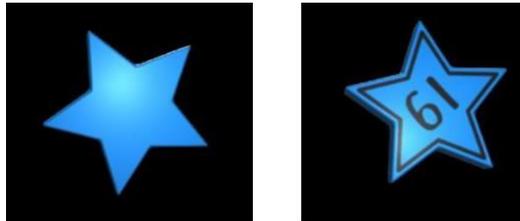


Figura 5.2 – Pista 1 [*Neutral's Room Escape Game 2018*]

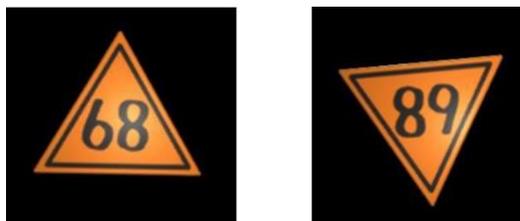


Figura 5.3 – Pista 2 [*Neutral's Room Escape Game 2018*]



Figura 5.4 – Pista 3 [*Neutral's Room Escape Game 2018*]



Figura 5.5 – Pista combinada [*Neutral's Room Escape Game 2018*]

As pistas são previamente programadas e os marcadores de cada uma delas, disponibilizados para que os professores realizem a impressão. Cada marcador representa um objeto 3D que por fim, e serão combinadas com as dicas que o professor customizou e que aparecerá na tela do dispositivo móvel. Diferente das pistas, as dicas serão apresentadas na interface do jogo no dispositivo móvel, estas trarão problemas que deverão ser resolvidos por meio das pistas em RA escondidas no cenário. Estas, podem ser personalizadas pelo professor de maneira que sejam adequadas à turma que leciona. Nas figuras 5.6 e 5.7, são apresentadas dicas presentes no jogo do site *Neutral's Room Escape*, e que serviram de base para o estilo de dicas da proposta que podem ser

expressões numéricas, baús com senhas numéricas, de padrões ou até palavras e que poderão ser personalizadas pelo professor.



Figura 5.6 - Dica customizável de quadro com expressão numérica [Neutral's Room Escape Game 2018]



Figura 5.7 – Dica customizável com senhas [Neutral's Room Escape Game 2018]

De maneira simplificada os jogadores deverão encontrar pistas, analisar problemas utilizando dicas customizadas pelo professor e pistas em RA, resolver os problemas liberando parte da senha final para escapar da sala e por fim sair da sala a tempo.

Personalização do jogo

Dica 1

Resposta: Resolver a expressão numérica

Sinal 1 |

Sinal 2 |

Resposta em números |

Figura 5.8 – Modelo de uma tela customizável

O modelo apresentado, traz uma proposta de jogo com características importantes: É um jogo customizável (Figura 5.8); um *Serious Game* educacional, ou seja, tem o objetivo de abordar assuntos trabalhados na escola; é um jogo inicialmente destinado às séries iniciais do Ensino Fundamental, uma vez que é uma fase que requer atividades

práticas e concretas [BNCC 2018] e é um jogo que utiliza a Realidade Aumentada para gerar uma experiência imersiva e engajadora.

Por fim, os quadros a seguir mostram um esquema da proposta do jogo e a ordem das atividades que serão realizadas. O primeiro apresenta a tela de personalização e o segundo, o jogo em si.

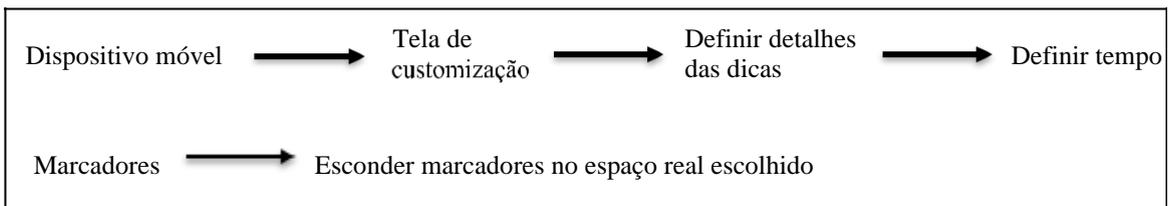


Figura 5.9– Tarefas prévias do professor

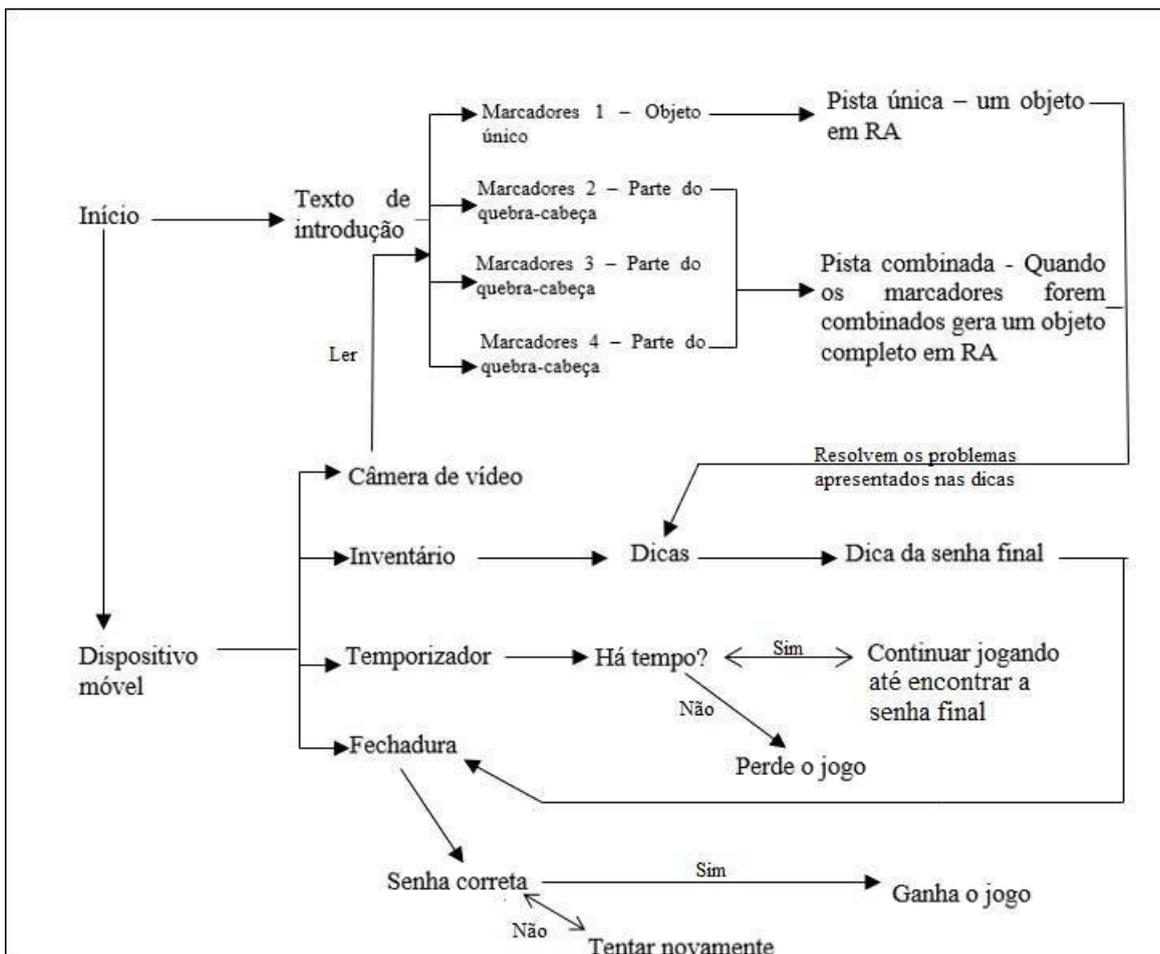


Figura 5.10 – Esquema do jogo para o aluno



Figura 5.11 – Modelo de tela do jogo

6. Avaliação

Para identificar evidências que mostram que o artefato pode ser útil para a resolução dos problemas encontrados, foram avaliados os requisitos que levam em consideração aspectos escolhidos como problemas para o projeto desenvolvido e para então identificar possíveis erros logo no início do processo de design para dar continuidade ao desenvolvimento do jogo.

Quadro 6.1 – Avaliação de requisitos

Requisito		Atendido		
		Sim	Não	Por quê?
Professor	Reduz o tempo de planejamento do professor	X		Por ser um jogo aberto e customizável, o professor não precisa de muito tempo para preparar o jogo. O jogo já virá em sua maior parte pronto.
	Aumenta o tempo da aula sem perder tempo com outras tarefas		X	Pode ser que os alunos fiquem dispersos e demorem para se organizar por ser uma novidade, é preciso testes com alunos.
Aluno	O aluno fica mais engajado na aula	X		Por ser um ambiente imersivo e de jogo, a chance dos alunos se

				engajarem é alta.[Tori, Hounsell 2018]
	Imersão no processo de aprendizagem	X		A realidade aumentada possibilita a imersão no processo de aprendizagem com objetos virtuais aplicados ao mundo real [Tori, Hounsell 2018]
	Possibilita a aprendizagem significativa	X		Uma vez que os alunos estarão em grupos, discutindo, aplicando conhecimentos e resolvendo problemas, a aprendizagem se torna ativa e significativa [Moreira, 2010]
Ambiente	Facilita a organização do espaço	X		Não é necessário um espaço próprio e elaborado para o <i>Escape Room</i> por conta da RA
	Não depende de grande estrutura tecnológica da escola	X		A RA tem alto custo-benefício, já que apenas precisa de um dispositivo móvel com câmera para utilizar no jogo, não precisa de espaço adequado e nem ferramentas adicionais. [Tori, Hounsell 2018]

6. Conclusão

Tendo como ponto de partida da proposta os problemas encontrados no contexto escolar, foi pensado em um jogo com o objetivo de solucionar problemas relacionados aos alunos, professores e espaço escolar para a realização de atividades. Em busca de fugir de métodos tradicionais a fim de conseguir trabalhar a aprendizagem de forma ativa e significativa, a proposta foi baseada no conceito da Aprendizagem Baseada em Jogos. Deste modo, o jogo idealizado é do gênero *Escape Room* e usa a Realidade Aumentada para os anos iniciais do Ensino Fundamental como um facilitador em relação ao espaço para a atividade, à imersão dos usuários e na utilização de objetos que possam ser redefinidos e que não serão destruídos. Além disso, pensando nos problemas encontrados nos problemas do professor, o jogo é uma proposta de recurso aberto e customizável.

Como uma primeira avaliação da proposta, foram utilizados os problemas iniciais como requisitos a serem alcançados após construir a estrutura do jogo realizada neste

trabalho. Para dar continuidade no desenvolvimento do jogo, ainda é necessário criar a descrição dos desafios e atividades que os jogadores irão realizar no decorrer da experiência, o que requer um estudo mais aprofundado para garantir que os elementos do jogo interajam de maneira significativa com o jogador e posteriormente um teste com profissionais da área da educação e alunos.

7. Referências

- Barbosa, E. F; Moura, D. G..Senac (2013) “Boletim Técnico do Senac” Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67.
- Brasil, Ministério da Educação Secretaria da Educação Básica. (2018) “Base nacional comum curricular”. Brasília, DF.
- Beder, D. M.; et. al. REMAR: Uma Plataforma de Apoio à Publicação e Customização de Jogos Educacionais Abertos. III Apps.edu. Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), Recife, 2017.
- Cetran. (1994) “Carta de transdisciplinaridade”. Primeiro Congresso Mundial da Transdisciplinaridade. Convento de Arrábida, Portugal.
- Huizinga, Johan. (2018) “Homo Ludens: o Jogo como Elemento na Cultura (1938)”. São Paulo: Perspectiva.
- Inep (2018) Perfil do professor da educação básica. Série documental relatos de pesquisa 41, Ministério da Educação, Brasília, DF.
- Katol, D; Kawasakill, C. (2011) “As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências”. Ciênc. educ. vol.17 no.1.
- Luz, Roger, et al. (2008) "Análise de aplicações de realidade aumentada na educação profissional: Um estudo de caso no senai DR/GO." Workshop de Realidade Virtual e Aumentada-WRVA.
- Melo, N.; Abranches, A. (2015) “Educação Integral e Transdisciplinaridade: diálogos possíveis e necessários.” In: Congresso Nacional de Educação EDUCARE, 12., Curitiba.
- Moreira, M. A. (2010) “Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais”. Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT.
- Neutral’s Room Escape Games, 2018. Disponível em <<http://neutralxe.net/esc/index.html>>
- Nicholson, S. (2015). “Peeking behind the locked door: A survey of *escape room* facilities”. White Paper available at <http://scottnicholson.com/pubs/erfacwhite.pdf>
- Pereira, L. et al. (2018) “A abordagem construtivista no desenvolvimento de um *serious game* do gênero *escape room*”. Conference: XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital – SBGames.
- Prensky, Marc. (2012) “Aprendizagem baseada em jogos digitais”. Editora Senac, São Paulo.
- Rocha, R. V.; Bittencout, I. I.; Isotani, S. (2015) “Análise, Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Jogos Sérios e Afins: uma revisão de desafios e oportunidades.” XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Maceió.
- Santos, A. (2018) “Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido”. Rev. Bras. Educ. [online]. 2008, vol.13, n.37.
- Tori, R., Hounsell; Silva. M. (2018) “Introdução a Realidade Virtual e Aumentada”.Porto Alegre:Editora SBC.
- Tori, R.; Queiroz, A.; Corrêa, A.; Netto, A. (2018) “Introdução a Realidade Virtual e Aumentada”. Porto Alegre:Editora SBC.
- UNESCO (2004). “O perfil dos professores brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam...” Edição publicada pelo Escritório da UNESCO no Brasil, São Paulo

Voogt, Joke; Roblin, Natalie Pareja. (2010) “21st century skills”. Discussienota. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet, v. 23.

Wiemker, M., Elumir, E., & Clare, A. (2015). “*Escape room* games: Can you transform an unpleasant situation into a pleasant one?”.

Yamamoto, K. (2014) UOL. “Em média, professor no Brasil tem jornada de 25 horas de aula por semana”. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/noticias/2014/06/25/em-media-professor-no-brasil-tem-jornada-de-25-horas-de-aula-por-semana-ocde.htm?cmpid=copiaecola>>

Zorzal, E. R.; Cardoso, A.; Kirner, C.; Lamounier, E. (2006) “Realidade Aumentada Aplicada em Jogos Educacionais”. In: V Workshop de Educação em Computação e Informática do Estado de Minas Gerais - WEIMIG, Ouro Preto