

Jogo Digital Ara Yma: Uma Experiência com Aprendizagem Tangencial para Motivar a Aprendizagem Sobre Computação no Ensino Básico

**Alfredo L. da Costa Junior¹, Hádria de W. S. Farias¹, Josiane B. Ribeiro,
Karen S. S. da Silva¹, Fabíola Pantoja Oliveira Araújo¹**

¹Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA)
Caixa Postal - CEP – 13083-852 - Belém – PA – Brazil

{alfredo.costa.junior,hadria.farias,karen.silva}@icen.ufpa.br,

josianeribeiro796@gmail.com, fpoliveira@ufpa.br

Abstract. *This article presents the results of an experience that aimed to identify the viability of using Tangential Learning as a way to encourage the study of computing in Basic Education. This is a qualitative and experimental research, the methodological choices were made after Systematic Literature Review. For this propose, the Ara Yma game was presented, which was developed for this purpose, for two classes of the 6th year at the Escola de Administração da UFPA, in Belém, Pará. The test results show evidence that it is possible to motivate the learning of computing, using a game developed taking into account the tangential learning.*

Resumo. *Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa qualitativa e experimental, com decisões metodológicas tomadas após a realização de um Mapeamento Sistemático da Literatura. O objetivo principal desta pesquisa, é identificar a viabilidade do uso da Aprendizagem Tangencial como forma de incentivar o estudo da computação na Educação Básica. Para isso foi apresentado o jogo Ara Yma, foi desenvolvido com esta finalidade, para duas turmas do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola de Aplicação da UFPA, em Belém do Pará. Os resultados do teste com o jogo apresentam indícios de que é possível motivar a aprendizagem da computação utilizando um jogo, com a finalidade de se ter aprendizagem tangencial.*

1. Introdução

Foi observando a capacidade que produtos culturais tem em motivar parte do seu público em se educar sobre um assunto, que o conceito da Aprendizagem Tangencial foi formulado por [Portnow et al. 2012]. Apresentando, assim, uma forma de como a indústria de jogos poderia beneficiar seu público, elaborando produtos que podem servir como motivador para auto-educação, tornando-os facilitadores no processo de aprendizagem.

Inicialmente, realizou-se um Mapeamento Sistemático da Literatura ([da COSTA et al. 2022]), no qual foi identificado que as pesquisas relacionadas à aprendizagem tangencial estavam focadas nas disciplinas de história. Devido a aprovação em fevereiro de 2022 do complemento à Base Nacional Comum Curricular para o ensino da computação, escolheu-se verificar a possibilidade da aprendizagem tangencial com

jogos ser utilizada como recurso nesta área. Para isso, foi desenvolvido o jogo de ação e aventura Ara Yma que apresenta alguns elementos da computação, que estão previstos a serem ensinados no Ensino Básico.

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma: na Seção 2 são apresentados o referencial teórico e os trabalhos correlatos a este; a Seção 3 apresenta a metodologia de desenvolvimento do jogo Ara Yma; na Seção 4 são apresentados os resultados e, por último, a conclusão é mostrada na Seção 5.

2. Referencial Teórico

Nesta seção serão abordados os temas relativos à Aprendizagem Tangencial, Educação em Computação e à teoria de *Design* de Jogos que guiou o desenvolvimento do jogo Ara Yma. Além disso, são apresentados os trabalhos correlatos a este.

2.1. Aprendizagem Tangencial

A aprendizagem tangencial foi um conceito apresentado por [Portnow et al. 2012] como um chamado para a indústria de jogos, pois ela estava desperdiçando o potencial que os jogos tem em beneficiar seu público, além de motivar a aprendizagem de novos assuntos.

Como a ideia é despertar o interesse do jogador, então o ideal é deixar referências dentro do jogo com algumas pistas. Por exemplo, se em um jogo existe uma espada chamada “Excalibur”, um nome bem conhecido das lendas do Rei Arthur, e outra espada chamada “Masamune”, o jogador pode pensar que esta também é uma referência. Assim, se ele pesquisar mais sobre esse nome descobrirá que se trata de um antigo ferreiro japonês.

Os desafios da aprendizagem tangencial estão em conseguir integrar de forma natural, isto é sem parecer forçado ou deslocado da proposta do jogo, os elementos que podem servir de incentivo à educação, e também em não elevar demasiadamente os custos de produção por necessitar de uma equipe muito vasta para realizar consultas com o intuito de saber se a temática está sendo corretamente adaptada.

2.2. Design de Jogos

A área de estudos de jogos (*game studies*) possui três linhas de pesquisa na análise da estrutura base de um jogo: os estudos que veem eles como um sistema de regras formais, a ludologia; os estudos que observam videogames como um meio de contar uma história, a narratologia; e a vertente que é uma interseção destas duas anteriores, a ludo narrativa, que examina como a estrutura lúdica das regras permitem a criação de histórias, onde mesmo jogos sem um roteiro complexo geram narrativas através do processo de interação do jogador com o jogo. Este estudo alinha-se com esta última ramificação, uma vez que busca entender como o processo de interação dos jogos, tanto com as regras quanto com a história, pode ser um motivador no processo de aprendizagem.

Segundo [McGonigal 2012] existem quatro elementos fundamentais para a caracterização de um jogo, que são: a meta, o sistema de *feedback*, as regras e a participação voluntária. Esta definição está em sintonia com a definição proposta por [Salen and Zimmerman 2002] e [Jull 2019], sendo que este último acrescenta um fenômeno que não fica explicitamente incorporado pela definição de [McGonigal 2012],

que é a capacidade dos resultados do jogo, gerarem uma conexão emocional com o jogador. Essa capacidade de gerar conexões emocionais, também são descritas por [Gasi 2016] como imagens do imaginário que permanecem com o jogador, sendo considerados vestígios da experiência no ciberespaço.

A meta é o que fornece o senso de objetivo para o jogador, servindo como uma bússola que tem como ponto de atração os pontos-chaves do jogo. O sucesso do projeto de *design* de um jogo depende de metas claras e atrativas. Entretanto, isso não significa que o caminho do progresso em um jogo deve ser um “corredor”, uma forma de tornar as metas atrativas é permitir que elas gerem o senso da necessidade de exploração do mundo do jogo, de tal forma que para conseguir alcançar a meta final se encontrem outros desafios que possuem suas próprias metas.

Dentro do contexto de *design* de jogos, o sistema de *feedback* é a parte responsável por comunicar o jogador sobre o estado atual do jogo [McGonigal 2012], isso significa que ele serve para representar as consequências das ações do jogador. [Salen and Zimmerman 2002] definem essa troca de mensagens como a interação lúdica significativa, e ela seria o próprio objetivo do *design* de jogos, um resultado discernível e integrado ao contexto maior do jogo.

Um resultado discernível é a comunicação do sistema do jogo com as ações do jogador. Por exemplo, em um jogo de aventura com alguns elementos do cenário que são quebráveis, uma animação do objeto se quebrando é iniciada, quando um golpe o acerta, emitindo um som representando esta ação. Por outro lado, objetos não quebráveis devem emitir um som diferente, comunicando assim a diferença entre esses dois tipos de objetos. A existência destes sons distintos serve de guia para o jogador sobre como o universo do jogo funciona.

As regras descrevem como o mundo do jogo funciona. Em um certo nível apresentando limitações de como se pode alcançar a meta, esse processo de limitação se dá removendo as maneiras mais óbvias de atingi-lá. Por exemplo, em “Resident Evil”(2002) existem portas trancadas que são abertas apenas com chaves, mesmo os personagens tendo acesso a itens que poderiam quebrar uma porta, como um lança granadas. Isso acontece porque o *design* do jogo foi pensado que, para conseguir acesso aos cômodos trancados, é preciso explorar a mansão e encontrar as respectivas chaves de cada porta.

A imersão não é um estado absoluto, nem fixo, durante o processo de fruição de um jogo, pois o jogador transita entre estados de maior e menor imersão [Gasi 2016]. No processo de avatarização, que é quando o jogador identifica o avatar do jogo como sendo uma representação dele no mundo do jogo, a pessoa passa de estados de maior e menor acoplamento com este universo digital. Mas como [Huizinga 2000] explica, o jogador não se aliena do mundo real, mantendo o discernimento do que é ficção e do que é a realidade. [Gasi 2016] exemplifica isso utilizando a metáfora do mergulho como um paralelo à imersão em jogos, explicando que quem pratica o mergulho não vive uma anti realidade, e que mesmo no fundo do mar ainda é possível sentir a terra, ou seja, mesmo em um estado de imersão o jogador ainda está consciente do mundo real.

2.3. Educação em Computação

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) elaborou um documento, o qual serve como um guia para o ensino da Computação na Educação Básica. Neste documento,

a Computação está dividida em 3 áreas: o Pensamento Computacional, o Mundo Digital e a Cultura Digital. O texto de referência que institui o ensino da computação como uma área de conhecimento que integra à Base Nacional Comum Curricular (BNCC),¹ tomou como base o texto apresentado pela SBC [Ribeiro et al. 2019].

[Ribeiro et al. 2019] define o Pensamento Computacional como o conjunto de habilidades relacionadas no processo de abstração e análise de informações e dados, que resulta na capacidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar e analisar problemas (e soluções) de forma metódica e sistemática. O documento destaca a importância do conceito de algoritmo como a descrição de um processo para a solução de um determinado problema, e por isso ele estaria presente em todas as áreas.

O conceito de Mundo Digital é descrito por [Ribeiro et al. 2019] como a compreensão das diferentes formas como o mundo digital é representado. Entendendo como o processamento dos dados codificados e a distribuição destes dados e informações, em um ambiente fragmentado, representa um cenário de contraste com as fontes tradicionais de informação que concentravam estes materiais, e fornecem um nível de confiabilidade. Compreender este novo cenário, com informações difusas, está associado à compreensão dos potenciais riscos apresentados por essa nova distribuição da informação.

Dentro dessa divisão, a SBC apresenta a Cultura Digital como o letramento em tecnologias digitais, compreendendo que esse ambiente trouxe novos padrões de comportamento e novos questionamentos morais e éticos. O documento ainda adiciona a esta divisão, a capacidade de entender as relações de interseção da Computação com as outras áreas de conhecimento.

Então, tomando como base o currículo montado por [RAABE et al. 2018], escolheu-se trabalhar com os assuntos referentes a 5ª e 6ª séries, por estes assuntos não serem complexos demais. Ou seja, estudantes que tiverem algum conhecimento nessa área, adquiriram por curiosidade, uma vez que estes assuntos ainda não estão presentes no currículo das escolas. Aliados a isso, os estudantes matriculados nessas séries já devem possuir mais familiaridade com computadores e *smartphones* para realizarem pesquisas por conta própria, sendo este um dos pontos da aprendizagem tangencial: a motivação para aprendizagem e pesquisa.

Em relação às habilidades a serem abordadas para à 5ª e 6ª séries, que estão elencadas na BNCC [Brasil 2021], neste trabalho aborda-se: estrutura de dados e algoritmos relativos ao Pensamento Computacional (Tabela 1), a necessidade de se pensar a relação do ser humano com o meio ambiente e a tecnologia, dentro do eixo da Cultura Digital, e o o funcionamento dos recursos digitais e a internet dentro do eixo do Mundo digital

2.4. Trabalhos Correlatos

A pesquisa de [Amaral et al. 2013] investigou como estudantes do o ensino fundamental ao médio, ao entrarem em contato com um jogo que contém elementos de obras estariam mais motivados a conhecer outras obras. Para averiguar esta hipótese, os pesquisadores dividiram os estudantes em dois grupos: um que participou de uma sessão de leitura do conto original “O país das Quimeras” de Machado de Assis, enquanto que o outro grupo

¹http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192

Tabela 1. Habilidades Relacionadas com o Jogo Ara Yma

Código de Identificação	Descrição
SBC PC05AB01	Conhecer representações concretas para listas, filas e pilhas
BNCC TD06CR01	Compreender fundamentos básicos do funcionamento da internet
SBC CD06CD01	Analisar as tomadas de decisão sobre usos da tecnologia e suas relações com a sustentabilidade

foi apresentado a um jogo que continha elementos do conto de Machado de Assis e, após finalizarem o jogo, foi solicitado que analisassem o conto que inspirou o jogo. As respostas obtidas por [Amaral et al. 2013] são bem diversas, alguns participantes gostaram do jogo e outros não, embora fosse possível notar que todos os estudantes que entraram em contato com o jogo avaliaram a experiência como sendo interessante e que estariam dispostos a participar de atividades semelhantes. Enquanto que os alunos que apenas leram o conto responderam de forma mais divergente, onde um deles inclusive respondeu que “discordava totalmente” sobre achar a experiência interessante.

A pesquisa de [de Sant’anna Martins 2019] foi realizada com alunos do ensino médio com a disciplina de história, alinhada a sessões de jogo de tabuleiro que apresentava elementos da idade média, assunto estudado nas aulas anteriores às aulas dedicadas ao jogo. O método de avaliação da aplicação desta pesquisa foi através de entrevistas com os alunos após a execução das sessões de jogo de tabuleiro. Os resultados apontaram que o jogo serviu como um ambiente para os alunos realizarem associações entre os conteúdos apresentados de forma formal dentro do ambiente escolar. Os alunos conseguiram realizar as correlações tanto com as imagens das peças como das regras do jogo para o entendimento do que havia sido explicado nas aulas anteriores.

A pesquisa [de Freitas 2017] consistiu na execução de uma atividade com o jogo para dispositivos móveis *Quimicard* aplicada aos alunos do ensino médio. A atividade com o jogo foi dividida em quatro etapas: a primeira consistiu em uma aula de trinta minutos sobre os assuntos de química que estão presentes no jogo; na segunda o jogo foi apresentado e instalado nos dispositivos dos alunos; a terceira e quarta consistiram no uso do jogo em si, em seus dois modos. Após essa fase de apresentação do jogo, em outro dia foi organizado um campeonato e a aplicação de um questionário para coletar dados da experiência dos alunos com o jogo e a relação deste com os assuntos de química estudados no primeiro dia. Os resultados desta pesquisa foram positivos, tendo o jogo chamado a atenção dos alunos e atrelado bem aos conceitos da disciplina de química. Além disso, o jogo serviu de espaço para testagem do entendimento das reações entre ácidos e bases. Esse fator mostrou a importância da aula para compreensão das regras do jogo, uma vez que elas são baseadas nos conceitos das reações químicas entre ácidos e bases.

Este trabalho se diferencia das pesquisas anteriormente citadas por se propor, a verificar como a aprendizagem tangencial pode ser utilizada como motivação para ensino da computação no ensino fundamental, além de buscar entender como a imersão e a

formação de imagens estaria associada à motivação gerada pela aprendizagem tangencial.

3. O Jogo Ara Yma

Ara Yma é um jogo de ação e aventura, com arte em *pixel art*², e visão de câmera de cima pra baixo (Figura 1). Para a elaboração do Documento de Design do Jogo (GDD, *Game Design Document*) foi utilizada a plataforma Nuclino³, tomando como base o modelo de GDD disponibilizado pela ferramenta. O nome do jogo vem de uma palavra do Mbyá-Guarani usada para se referir ao Caos do início do espaço-tempo [Cadogan 1953]. Este nome foi escolhido para relacionar com o caos vivido pelo personagem ao ser enviado para um outro mundo.



Figura 1. Encontro do protagonista com a guia da Ilha da Tempestade Fonte: Autor

O jogo foi dividido em três áreas, onde cada uma delas apresenta assuntos contidos nas subáreas da computação. Estes ambientes estão dispostos dentro do jogo como ilhas: a Ilha da Tempestade que tem como eixo o Pensamento Computacional e a lenda amazônica da Cobra Grande (Boiuna); a Ilha da Melodia que compreende o eixo do Mundo Digital e a lenda amazônica do Uirapuru; e a Ilha da Sentinela que tem como eixo a Cultura Digital e a figura folclórica do Curupira.

Na história do jogo, o personagem principal é transportado para um mundo onde ele assume a forma de um robô e para voltar ao mundo real, precisa atravessar e cumprir missões nas três ilhas, para então chegar ao portal que o levará de volta para casa. O primeiro mundo é a Ilha da Tempestade, sua guardiã é a Boiuna. Nesta primeira fase, as missões são relativas ao eixo do Pensamento Computacional. Ao conseguir a permissão de Boiuna, o robô atravessa para a ilha da Melodia, onde vive o guardião Uirapuru. As missões que devem ser cumpridas nesta área trabalham o eixo Mundo Digital e ao levantar todas as pontes para conectar todas as ilhas do arquipélago, o personagem consegue um barco para a terceira área. Chegando à ilha da Sentinela é preciso ajudar o guardião Curupira a identificar um problema de poluição ambiental com eletrônicos e as missões desta parte do jogo são referentes ao eixo da Cultura Digital.

3.1. A Ilha da Tempestade

Ao encontrar a guia desta ilha, ela explica o porque ele está ali e o que deve fazer para voltar ao seu mundo. Então explicará que o primeiro passo é conseguir ir para a Ilha da Melodia, mas para isso ele precisará da permissão da Boiuna para atravessar o rio.

²Mais imagens disponíveis em <https://zenodo.org/record/8296344>

³<https://www.nuclino.com/>

Como a Boiuna percebe que o robô ainda está fraco e sem suas habilidades, ela indica o local onde ele deve encontrar suas memórias, e assim que ele as recuperar, será possível confiar que está apto para a missão de reunir as peças de Ara Yma.

Porém ao achar o dispositivo com as memórias, o robô descobre que elas estão desorganizadas e que para isso precisará encontrar um algoritmo de ordenação para colocar as memórias em ordem. Então, ao encontrar o código e ir até um computador, o jogador acessa uma interface que tem um algoritmo do tipo *bubble sort* para ser resolvido como um quebra-cabeça.

3.2. Ilha da Melodia

Ao chegar na nova ilha, o robô deverá ajudá-lo a reconectar as pequenas ilhas do arquipélago. Para isso, ele precisará reestabelecer a conexão dos postos que controlam as pontes que fazem a ligação entre as ilhas. Cumprindo essas missões, o Uirapuru entrega para o protagonista um barco que o levará à Ilha da Sentinela.

Para cumprir as missões, o jogador deverá consultar um dicionário, que conterá informações sobre como a rede deverá ser montada, quais dispositivos devem compor a rede e as funcionalidades de cada equipamento.

3.3. Ilha da Sentinela

Esta é última área do jogo, nela o personagem encontrará o Curupira que está precisando de ajuda com o sistema de vigilância da floresta. As missões presentes nesta ilha abordam os aspectos do impacto que a tecnologia pode ter no meio ambiente, nesse caso mostrando como ela poderia auxiliar na preservação da fauna e da flora. Nesta ilha, o protagonista será confrontado inicialmente como uma ameaça para a floresta e por isso precisará ganhar a confiança do guardião para concluir a missão principal. Após ajudar o Curupira, o protagonista recebe o objeto chave que permite trazer a harmonia de volta para o mundo de Ara yma e permitirá que ele volte para o seu mundo.

3.4. Resumo da seção

O jogo foi desenvolvido utilizando como inspiração a mitologia das lendas da Amazônia, aplicando o que [Gasi 2013] classifica como sincretismo mitológico, onde os elementos do jogo, desde personagens até localizações ou itens, apresentam referências a uma mitologia, mas sem querer ser uma representação dessas figuras mitológicas. Por exemplo, no jogo "Bioshok"(2009) existe um personagem chamado Atlas, e este personagem possui, durante parte da narrativa deste jogo, semelhanças com a figura da mitologia grega e este é um caso de sincretismo mitológico.

A escolha por se utilizar figuras do folclore amazônico como fonte de inspiração se deve ao fato de tentar evitar com que o jogo ganhe aspectos educativos demais, se afastando da proposta da aprendizagem tangencial. Ao utilizar o folclore como uma forma de sincretismo mitológico, espera-se que o interesse por saber o que os nomes representam, leve ao processo de pesquisa e por consequência de aprendizagem tangencial também.

4. Metodologia

Esta pesquisa segue uma metodologia qualitativa e experimental, além disso passou por aprovação no comitê de ética⁴.

⁴CAAE 65031222.0.0000.0018

Para identificar o estado da arte do uso da Aprendizagem Tangencial com jogos, realizou-se um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), com o objetivo de identificar os assuntos, disciplinas, jogos e ambiente de aplicação (ensino básico ou ensino superior) tem sido foco das pesquisas nesta área. Como resultado deste MSL, publicado [da COSTA et al. 2022], identificou-se que as pesquisas sobre este assunto estavam focadas na disciplina de história. Os estudos selecionados no MSL apresentavam resultados positivos, isto é, parece existir uma motivação em estudar os temas apresentados nos jogos. Com isso, decidiu-se desenvolver um jogo contendo referências a alguns conceitos da computação e a personagens lendários da Amazônia.

Como processo de validação da aplicação do jogo, para identificar os pontos fortes e fracos, utilizou-se a metodologia de observação para identificar como estava o interesse dos jogadores e o preenchimento de dois formulários que continham perguntas na escala *Likert*, um sendo aplicado logo após o fim da seção de interação com o jogo e outro duas semanas depois.

O primeiro formulário⁵ continha perguntas com o objetivo de entender a percepção sobre o jogo, saber se as escolhas de *design* afetaram negativamente a experiência de imersão e identificar os elementos do jogo que mais chamaram atenção, para entender em quais elementos fosse mais adequados para adicionar as referências. Identificar a qualidade da experiência da imersão é importante, pois ao analisar os trabalhos correlatos este é um dos elementos que parecem ser fundamentais para o jogador se importar com o que ocorre no universo do jogo e para a aprendizagem tangencial ocorrer.

O segundo formulário⁶ continha perguntas que tinham o objetivo de identificar evidências da aprendizagem tangencial. Essa metodologia foi baseada nas técnicas aplicadas por [Gasi 2016], [Erdem and Pamuk 2020] e [de Sant'anna Martins 2019]. A ideia era verificar quais elementos permaneciam sendo citados e se novos elementos seriam citados, é uma forma de tentar emular o que foi utilizado na pesquisa de [Gasi 2016] em relação a formação de memória gerada pela fruição de um jogo.

5. Resultados

Nesta seção são descritos os resultados da aplicação do jogo com alunos do 6º ano da Escola de Aplicação da UFPA.

O jogo foi apresentado para duas turmas e, como não havia qualquer obrigação de participação, nem todos os alunos participaram. Na primeira turma participaram onze alunos, enquanto que na segunda turma foram doze alunos. Entretanto nem todos os alunos, para ambas as turmas, responderam o segundo questionário. Na primeira turma apenas 5 responderam aos dois questionários e na segunda turma 10 responderam a ambos os questionários. Os encontros ocorreram duas vezes, com cada turma, tendo cada um a duração de uma hora e vinte minutos.

5.1. Observações dos pesquisadores

Os alunos da primeira turma ficaram inicialmente confusos com a movimentação do jogo, foi preciso explicar o que eles precisavam fazer, sendo que 4 alunos precisaram receber

⁵<https://zenodo.org/record/8291846>

⁶<https://zenodo.org/record/8291846>

instruções de onde achar a porta da segunda sala (Ilha da Tempestade). Além disso, foi necessário informar que com espada encontrada nesta sala, tinham como quebrar os vasos para liberar a passagem para a terceira sala, que continha a chave que abria a porta e permitia sair da área inicial do jogo. Ainda na primeira turma, 2 alunos disseram ter solucionado o *puzzle* do algoritmo com base na tentativa e erro, os demais precisaram de ajuda para concluir o quebra-cabeça.

Na segunda turma alguns alunos não estavam habituados a jogar em computadores e por isso a movimentação deles foi um pouco lenta. Era perceptível a falta de familiaridade com jogos de computador pela forma como estavam usando o teclado, pois ao invés de manterem as mãos constantemente sobre o dispositivo após executar alguma ação, retiravam as mãos da mesa. Todos os alunos precisaram de dicas para resolver o *puzzle* do algoritmo, sendo que alguns precisaram de uma explicação passo a passo sobre o que era preciso ser feito, após isso alguns alunos começaram de forma espontânea a ajudar outros quando chegaram a essa parte.

No desafio das redes (Ilha da Melodia), foi preciso explicar para 3 alunos o passo a passo em como resolver, os demais alunos após uma explicação, conseguiram solucionar os desafios restantes. Em comparação com a primeira turma, os alunos estavam reque-rendo mais ajuda e dicas para prosseguir com o jogo, talvez fosse necessário que o jogo indicasse alguns objetivos, como caminhos a serem seguidos.

5.2. Análise dos questionários

A percepção em relação ao aspecto visual do jogo é de que o mesmo é visualmente agradável, pois dos 23 participante apenas um não considerou o visual do jogo bom. Esta pergunta foi colocada pensando em saber se o aspecto visual seria um problema para imersão no jogo e portanto um empecilho para que os jogadores se dessem importância à ele e ao que fosse apresentado dentro dele.

Em relação à clareza dos objetivos, os resultados são mais variados. Na primeira turma, a percepção geral é que os objetivos eram claros, entretanto para a segunda turma, sete participantes responderam como neutro, o que pode significar que existia algum tipo de confusão para progredir no jogo, os demais participantes consideraram os objetivos claros. Como a falta de clareza em objetivos é um fator que pode atrapalhar a imersão no universo do jogo, estas respostas demonstram que este não deve ter sido um problema.

Em relação ao questionamento se os personagens do jogo eram interessantes, dois participantes assinalaram os personagens como "Muito Desinteressantes", três considera-ram neutros, oito participantes consideraram interessantes e dez consideraram os perso-nagens muito interessantes.

Sobre as dicas dentro do jogo para ajudar a prosseguir com as missões, nove alunos consideraram as dicas muito úteis, oito consideraram úteis e seis assinalaram a resposta neutra para esta pergunta. Essas respostas indicam que o *design* do mapa do jogo precisa de alguns ajustes para guiar melhor o jogador de forma mais natural.

Quando questionados sobre a dificuldade do desafio do algoritmo, 4 alunos con-sideraram este quebra-cabeça como difícil, 7 como neutro, 5 como fácil e 7 como muito fácil. Este resultado parece um pouco contraditório, porque os participantes que passaram sem ajuda disseram ter descoberto a solução com base na tentativa e erro.

Em relação à dificuldade em realizar as tarefas de ligar as redes de computadores no ilha da Melodia, 2 participantes assinalaram esta atividade como muito difícil, 7 como difícil, 7 consideraram neutro, 4 consideraram fácil e 3 muito fácil. Esse resultado sugere que deve ser necessário ir apresentado os equipamentos da rede de forma mais gradativa, a fim de que o jogador precise consultar o dicionário apenas para uma eventual dúvida.

Sobre a dificuldade em encontrar as peças para ajudar o Curupira, um jogador considerou muito difícil, 6 consideraram difícil, 10 responderam como neutro, 3 como fácil e 3 como muito fácil. Essas respostas indicam que o mapa desta área precisa de ajustes para guiar o jogador até a localização das peças.

Quanto à curiosidade despertada sobre o funcionamento de algoritmos, 5 jogadores concordaram totalmente, 9 concordam, 8 responderam com neutro e 1 discordou quanto a esse fator. Entretanto, apenas 4 alunos responderam o segundo questionário afirmando terem realizado alguma pesquisa sobre esse assunto após a interação com o Arayma.

Acerca de despertar o interesse sobre o funcionamento da internet e rede de computadores, 8 responderam concordando totalmente, 7 concordam, 7 ficaram neutros e 1 discordou. Em resposta ao segundo questionário, 6 participantes afirmaram terem realizado pesquisas sobre o funcionamento da internet.

Em relação ao jogo ter aumentado a curiosidade sobre como a tecnologia pode impactar o meio ambiente, 12 participantes concordam totalmente, 6 concordam e 5 marcaram a resposta neutra. No segundo questionário, 5 participantes afirmaram ter realizado alguma pesquisa sobre este assunto.

As perguntas abertas e subjetivas foram respondidas sem exprimir detalhes, então elas não acrescentaram informações novas para além do que se obteve com as perguntas de múltipla escolha. Então para conseguir mais detalhes é provável que a melhor forma, de realizar estas perguntas, seja através de entrevistas estruturadas ou semi-estruturadas, pois caso as respostas não sejam detalhadas é possível indagar mais e assim conseguir entender melhor a experiência do jogador.

6. Conclusão

O objetivo desta pesquisa foi entender “se” e como a aprendizagem tangencial pode ser utilizada como ferramenta para auxiliar no processo de aprendizagem de conceitos da computação, tentando entender quais fatores de interação com o jogo são mais relevantes para a aprendizagem tangencial ocorrer.

Os resultados mostraram que é possível motivar o processo de aprendizagem da computação ao apresentar alguns elementos dentro de um ambiente lúdico como um jogo digital, embora seja provável que apenas um percentual pequeno realize pesquisas motivados pelo jogo. Para despertar o interesse em um percentual maior de alunos, talvez seja necessário tornar as referências mais perceptíveis. Isso pode ser alcançado com um jogo extenso, apresentando mais referências em diferentes contextos. Portanto, talvez a forma mais efetiva de aplicação deve ser indicando um jogo ou fornecendo um ambiente, como o laboratório de informática, onde os alunos possam ter o contato com um jogo em momentos livres.

Referências

- Amaral, C. H., Corniani, M. M., Rodrigues, M. V. L., Silva, M. A., and Bezerra, W. G. (2013). Quimericka introduzindo clássicos da literatura brasileira por meio de aprendizagem tangencial.
- Brasil (2021). *Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC*. Brasília.
- Cadogan, L. (1953). Ayvu rapyta: Textos míticos de los mbyá-guarani del guairá. *Revista de Antropologia*, 1(1):35–42.
- da COSTA, A. L. J., Silva, K. S. S., and Araújo, F. P. O. (2022). Uso da aprendizagem tangencial através de jogos: Um mapeamento sistemático da literatura. *RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação*.
- de Freitas, R. G. (2017). Validação do jogo digital batalha quimicard para o ensino de ácidos e bases.
- de Sant’anna Martins, D. (2019). Tabuleiro com história: Uma abordagem de aprendizagem baseada em jogos com aprendizagem tangencial.
- Erdem, S. and Pamuk, A. (2020). History themed strategy games and historical thinking skill. *International Online Journal of Educational Sciences*, 12:144–163.
- Gasi, F. (2013). *Videogames e Mitologia*. Marsupial Editora, 2a reimpressão edition.
- Gasi, F. (2016). *Mapas do imaginário compartilhado na experiência do jogar: O videogame como agenciador de devaneios poéticos*. PhD thesis, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. Editora Perspectiva, São Paulo, SP.
- Jull, J. (2019). *Half-real*. Bulcher.
- McGonigal, J. (2012). *A Realidade em Jogo*. Best Seller.
- Portnow, J., Floyd, D., and Theus, A. (2012). Tangential learning - how games can teach us while we play.
- RAABE, A. L. A., BRACKMANN, C. P., and CAMPOS, F. R. (2018). *Currículo de referência em tecnologia e computação*. CIEB, São Paulo.
- Ribeiro, L., Castro, A., Frohlich, A. A., Ferraz, C. A. G., Ferreira, C. E., Serey, D., de Angelis Cordeiro, D., Aires, J., Bigolin, N., and Cavalheiro, S. (2019). Diretrizes da sociedade brasileira de computação para o ensino de computação na educação básica.
- Salen, K. and Zimmerman, E. (2002). *Regras do Jogo*. Blucher, 2a reimpressão edition.