

Creative Journey: Uma Ferramenta de Auxílio ao Ensino de Lógica e Programação para Crianças

Bryan T. Paiva¹, Érico Marcelo H. do Amaral², Guilherme D. Goulart²,
Marco Antônio A. dos Santos¹, Maria Elizabeth B. Silva²

¹Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul)

²Universidade Federal do Pampa (Unipampa)

bryanpaiva@ifsul.edu.br, marcosantos.bg169@academico.ifsul.edu.br,
ericoamaral@unipampa.edu.br, guilhermedomingues.aluno@unipampa.edu.br
mariabarcena.aluno@unipampa.edu.br

Abstract. *The present work brings a serious game in 2D with the use of gamification concepts to teach logic and programming and the 4 basic principles of computational thinking to students from 9 to 14 years old. The game was developed aligning learning theories with a methodology that contains teaching strategies. The serious game was evaluated in a technology school, where students had their first experience with the game. The results obtained were satisfactory, showing the ability to use the Creative Journey as a tool for teaching logic and programming, given the motivation and results presented by the students.*

Keywords: Gamification; Learning theories; Teaching algorithms.

Resumo. *O presente trabalho propõe um jogo sério em 2D com o uso de conceitos de gamificação para ensinar lógica e programação e os 4 princípios básicos do pensamento computacional a alunos de 9 a 14 anos. O jogo foi desenvolvido alinhando as teorias de aprendizagem com uma metodologia que contém estratégias de ensino. O jogo sério foi avaliado em uma escola de tecnologias, onde alunos tiveram sua primeira experiência com o jogo. Os resultados obtidos mostraram que a utilização do Creative Journey foi uma ferramenta efetiva para o ensino de lógica e programação, visto a motivação e resultados apresentados pelos alunos.*

Palavras-chave: Ensino de Algoritmos; Gamificação; Teorias de Aprendizagem.

1. Introdução

O ensino básico brasileiro passou por reformas com o aumento do uso da tecnologia durante a pandemia, com a preparação dos professores para a utilização de ferramentas tecnológicas educacionais em sala de aula e também com uma melhoria na infraestrutura interna das escolas dando oportunidades para a aprendizagem conectada a novas tecnologias, porém o ensino brasileiro ainda não tem a implementação da aprendizagem do ensino de lógica de computadores e pensamento computacional [EDUCAÇÃO 2021].

Em 2018 a Sociedade Brasileira da Computação (SBC), criou um documento sobre a importância do ensino de computação na educação básica, reforçando que a aprendizagem de lógica e pensamento computacional também ajuda no aprendizado de outras disciplinas. O documento traz uma proposta pedagógica na qual esses conceitos devem ser abordados desde os anos iniciais até os anos finais das escolas básicas, porém essa iniciativa ainda não foi aplicada nas escolas [RIBEIRO et al. 2017].

Visto a importância do ensino de algoritmos nos dias atuais, é necessário entender um pouco sobre o Pensamento Computacional (PC), pois a partir dele o aluno consegue construir habilidades necessárias para resolver problemas. O PC é uma forma humana de pensar e resolver problemas que pode ser dividido em quatro etapas, são elas: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos [BRACKMANN 2017]. Para que este aprendizado seja de fato consolidado há algumas ferramentas que podem ser utilizadas nesse processo tornando o aprendizado mais simples e compreensível para os alunos, como os jogos.

Procurando facilitar a compreensão e motivar o aluno a aprender algoritmos e programação, muitas ferramentas são criadas para esse fim, algumas utilizam a gamificação que é a junção de elementos de jogos com a aprendizagem, utilizando um design atraente e mecânicas como acúmulo de pontos e progresso por etapas propiciando ao aluno uma experiência intensa, estimulando o aprendizado [DA CUNHA et al. 2017].

Para que o aprendizado seja de forma eficaz, as ferramentas criadas para o ensino de programação devem levar em conta as teorias de aprendizagem que buscam entender como o ser humano aprende. A ciência mostra estudos de três abordagens que explicam como os seres humanos assimilam o conhecimento, são elas: a comportamentalista, a cognitivista e a humanista. Ao conhecer essas teorias, Jean Piaget que defendeu a teoria cognitiva, criou o recurso de aprendizagem chamada métodos ativos, onde ele defende que o aluno não deve somente receber a informação, mas sim a por em prática, reconstruindo o conhecimento através de ações [OSTERMANN and CAVALCANTI 2011].

O objetivo geral desta pesquisa é propor uma solução inovadora de apoio ao processo de aprendizagem de lógica e programação, utilizando a construção de um jogo sério em ambiente 2D, fundamentado em teorias educacionais.

A apresentação do texto está estruturada em seis seções. Além da seção de introdução, o documento apresenta as seções de metodologia, com as etapas de desenvolvimento do trabalho, de referencial teórico, expondo os conceitos e fundamentos que nortearam a pesquisa, de desenvolvimento, apresentando a construção do jogo educacional, de resultados e discussões, com a concepção dos testes de validação e análise dos resultados obtidos, e conclusões, onde é realizada a avaliação do trabalho, desde a sua idealização até a validação.

2. Metodologia

Essa pesquisa foi realizada seguindo métodos científicos para encontrar a solução para a sua problemática, juntamente de um conjunto de procedimentos sistemáticos. Segundo Gil (1996) o tipo de pesquisa utilizada neste trabalho foi a exploratória, pois realizou experiências práticas com pessoas relacionadas ao problema. Durante o estudo buscou-se coletar e apresentar dados sobre o presente problema de pesquisa em diferentes fontes,

além da realização de experimentos práticos, permitindo desta forma uma abordagem quali-quantitativa e com uma natureza aplicada. Quanto aos objetivos, foi de caráter exploratório, pois foi necessário uma proximidade com o problema para encontrar uma solução de acordo com os resultados obtidos. Quanto a natureza desta pesquisa, ela foi de natureza aplicada, pois houve a necessidade de uma aplicação prática. Quanto ao procedimento, equivale a característica experimental uma vez que envolve testar um novo material educativo e bibliográfico, pois foi mandatória a pesquisa bibliográfica em outros materiais e análise de informações e dados que serviram como base.

Com o objetivo de atender o desenvolvimento desta pesquisa foi implementado um planejamento, seguindo um conjunto de seis etapas: (i) Definição do problema de pesquisa, assim como os objetivos gerais e específicos do trabalho; (ii) Levantamento e estudo do referencial teórico e a exposição dos principais conceitos que motivaram este estudo; (iii) Definição dos requisitos utilizados para criação da construção da ferramenta de ensino; (iv) Construção da ferramenta a partir do que foi definido no passo anterior; (v) Testes e validação da ferramenta; (vi) Discussão e análise dos resultados obtidos a partir da utilização da ferramenta nas escolas.

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do jogo foi o *Digital Game Based Learning - Instructional Design* (DGBL-ID) ou também conhecida como Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais - Design instrucional. Essa metodologia utiliza a teoria do construtivismo educacional, onde combina a mídia com conteúdos educacionais de forma que seja divertido e ao mesmo tempo seja um ambiente de aprendizado e treinamento [ARIFUDIN et al. 2020]. Essa técnica visa o aprendizado através da prática, contendo 5 etapas importantes de metodologia:

1. **Análise** - Essa fase define qual é o objetivo de aprendizagem e quais são os principais conceitos dos conteúdos a serem expostos no jogo, além de determinar a ideia do jogo, análise dos requisitos e problemas que pode-se obter em seu desenvolvimento e por fim definir qual ambiente de ensino será escolhido para desenvolvimento do jogo.
2. **Projeto** - Fase onde monta o design instrucional do jogo que pode ser chamada de pré-produção, definir os tipos de elementos multimídia que irão ser elencados ao jogo, como texto, imagem, áudio e vídeo. Essa etapa define elementos importantes como personagens, mapas, objetos e detalhes que podem haver no jogo, bem como projeta a movimentação dos personagens, botões, desafios, regras do jogo, página de ajuda e sistema de feedback.
3. **Desenvolvimento** - Elaboração do plano de aula e como essa disciplina irá ser aplicada ao jogo. Também define os recursos do jogo e qual software de modelagem será utilizado, estabelecer se o jogo será feito em 2D ou 3D, seu nível de dificuldade e sistema de pontuação. Nessa fase também começa o desenvolvimento do protótipo do jogo.
4. **Qualidade de garantia** - Testes do protótipo, testar antes da implementação é necessariamente importante, buscar onde pode haver falhas e implementar melhorias tanto no conteúdo quanto na parte de técnica do jogo, esse teste precisa ir do início ao fim do jogo para contornar falhas de iteratividade.
5. **Implementação e avaliação** - Implementar a ferramenta em sala de aula, e avaliando sua eficácia na aprendizagem dos alunos.

Esta metodologia tem como foco aplicar métodos pedagógicos para o desenvolvimento dos jogos sérios, caracterizado por uma ligação entre *instructional design* (ID) e *game development* (GD) ou seja desenvolvimento de jogos e design instrucional. Este objetivo visa criar uma sinergia entre educadores e desenvolvedores de jogos, para que haja potencial de aprendizagem e tenha entretenimento [VIRGÍNIA TIRADENTES SOUTO 2016].

3. Referencial teórico

3.1. Pensamento computacional e Ensino de lógica e algoritmos

Ensinar sobre o pensamento computacional é dar a oportunidade de desenvolver raciocínio lógico e abstrato, ensinando não só a usar o computador, mas também a criar com ele novas ferramentas que resolvem problemas ou ajudam a realizar tarefas, pode-se dizer que através do pensamento computacional pode-se ensinar um computador a cumprir tarefas e resolver problemas[ZANETTI et al. 2017].

Contextualizando o pensamento computacional, pode-se discorrer que ele é a forma de resolver problemas, existindo quatro princípios básicos que compõem a construção deste conhecimento, são eles: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos. A decomposição é o particionamento da informação complexa em pequenos pedaços, abordada de forma mais simples. O reconhecimento de padrões é isolar esses pequenos pedaços e explorá-los de forma mais profunda identificando padrões que já foram resolvidos antes. A abstração foca nas informações mais significativas e deixa de lado os dados irrelevantes. Por fim os Algoritmos são etapas ou conjuntos de regras que resolvem o quebra-cabeça[BRACKMANN 2017].

No ensino superior os alunos ingressantes quando se deparam com a disciplina de algoritmos e programação, dos cursos de engenharia demonstram ter dificuldades ao entender o pensamento computacional quando precisam resolver problemas e isso causa um grande índice de reprovações e evasões, no entanto se o PC fosse aplicado no ensino básico, os alunos teriam um melhor desempenho quando precisassem resolver problemas algorítmicos [SCHORR 2020].

Ao refletir acerca de algoritmos e programação, hoje é uma ciência que estuda como estruturar um software de maneira que envolva técnicas, princípios e formalismos para que o esse produto seja planejado e executado da melhor forma. O raciocínio lógico é de suma importância para programar, pois possui um processo para alcançar uma solução e quando representado de forma abstrata pode ser compreendido com mais clareza. Nesse sentido, existem formas de representar algoritmos sem que haja programação, são elas: Pseudocódigo ou Português Estruturado, Diagrama de Chapin Fluxograma ou Diagrama de Blocos[SCHORR 2020].

Muitas dessas técnicas são utilizadas para o ensino de algoritmos, no entanto elas não contribuem muito para motivar os alunos a continuarem seus estudos em lógica e programação. Crianças e adolescentes já têm contato com internet e o uso de tecnologias, logo quando se deparam com o aprendizado na área querem ver o algoritmo funcionando ao invés de ficar horas escrevendo pseudocódigos, fluxogramas e diagramas em um papel [RAPKIEWICZ et al. 2006].

Para contornar essa realidade, existem algumas ferramentas mais atrativas para o

estudante trabalhar durante a construção deste conhecimento, como os jogos educativos. Eles podem contribuir para o aprendizado do aluno, pois contém características muito atrativas em sua composição como uma história narrada, sons, cores, efeitos visuais, recompensas e entre outros [VALENTE 2016].

3.2. Teorias de aprendizagem e jogos sérios para a educação

As teorias de aprendizagem, também chamadas de ciência do comportamento humano, é uma área que explora as formas de aprendizagem do ser humano, levando em conta suas particularidades como desenvolvimento motor, efetivo e cognitivo [SANTOS and TAROUCO 2008].

As teorias utilizadas para a solução do problema foram estudadas e escolhidas no propósito de entender como os alunos aprendem e quais as melhores práticas pedagógicas que podem ser aplicadas na ferramenta educacional. Inicialmente foi visto a Teoria da Carga Cognitiva (TCC) que compreende como a mente humana processa e recebe informações [FARIA et al. 2019].

Baseada na TCC, foi criada a teoria cognitiva da aprendizagem multimídia (TCAM) que considera que as multimídias podem ser grandes aliadas na aprendizagem porém devem ser utilizadas com cautelas, já que aulas expositivas podem trazer muitas informações que divide a atenção do aluno, onde ele pode acabar não absorvendo o conteúdo de maneira eficaz, por isso a TCAM traz os princípios de aprendizagem multimídia [ARAUJO et al. 2016].

Para finalizar o conceito de aprendizagem, é importante ressaltar a Teoria da Aprendizagem Experiencial de David Kolb, que explica o processo de como uma informação se transforma em conhecimento efetivo através de 4 etapas: experiência concreta, experiência reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa [KOLB 1984].

Os jogos eletrônicos fizeram e fazem parte da grande maioria dos jovens e crianças desde o início dos anos 70 quando as primeiras máquinas fliperamas foram lançadas no mercado. Desde então, a indústria viu que os jogos eletrônicos prendiam a atenção do público, então logo começou a criar os consoles que possibilitaram que os jogadores jogassem diretamente de suas casas.

Os jogos educacionais ou também conhecidos como jogos sérios, tem os mesmos atributos de um jogo de entretenimento, como metas, objetivos, iterações, desafios, entre outros, e por terem características semelhantes, eles acabam se tornando um facilitador de aprendizagem, pois os alunos se sentem motivados em cumprir tarefas e desenvolvem habilidades para vencer os problemas propostos com possibilidade de errar e voltar a tentar novamente até que consigam desenvolver o objetivo de forma correta.

Todo jogo educativo deve conter metas pedagógicas e cumprir objetivos específicos sobre o conteúdo proposto. Alguns benefícios sobre eles foram apontados como efeito motivador, onde o aluno se sente atraído por um mundo fictício e acabam se dedicando de maneira intensa, além disso, proporcionam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, pois os jogadores precisam traçar estratégias para vencer todas as metas propostas [SAVI and ULBRICHT 2008].

4. Desenvolvimento

A proposta deste jogo educativo, intitulado “Creative Journey”, foi implementada utilizando a *engine* de jogos Unity e incorporando recursos da linguagem C#. Para iniciar o desenvolvimento, foram adquiridos pacotes de elementos de jogo pelo site da Unity, incluindo itens como cenários, personagens, terrenos, armadilhas e outros elementos que enriqueceram o design do jogo. “Creative Journey” é um jogo de plataforma, conforme ilustrado na Figura 1, onde os jogadores podem mover-se e saltar entre plataformas e obstáculos. O jogo é composto por 4 mapas, cada um contendo 5 NPCs posicionados estrategicamente, apresentando desafios relacionados à lógica e programação. Além disso, o jogo possui um sistema de recompensas, onde os jogadores ganham diamantes por cada exercício resolvido corretamente e sofrem penalidades por exercícios não acertados. Caso esgotem todas as vidas, é necessário reiniciar o jogo.



Figura 1. Início do jogo

O jogo criado visa apresentar exercícios relacionados aos quatro princípios básicos do pensamento computacional que abrangem a decomposição, o reconhecimento de padrões, a abstração e os algoritmos, além de exercícios sobre lógica e programação. Para que esse ambiente de jogo seja um ambiente de aprendizado foram escolhidas a Teorias da Carga Cognitiva e a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia.

O objetivo da utilização do jogo é fazer com que os alunos compreendam sobre lógica de programação e algoritmos, buscando uma melhor sequência de ações para solucionar diferentes problemas. As atividades propostas no jogo foram adaptadas do livro “Olá, Ruby uma aventura pela programação”[LIUKAS 2019]. A Figura 2 apresenta alguns dos exercícios propostos pelo jogo Creative Journey.

Pode-se observar através da Figura 2, que os exercícios são didáticos e estão de acordo com os princípios da Teoria da Carga Cognitiva pois atende a capacidade humana de processar informações em um limite de informações passadas a um valor de 7 elementos por vez respeitando a capacidade humana ao absorver informações.

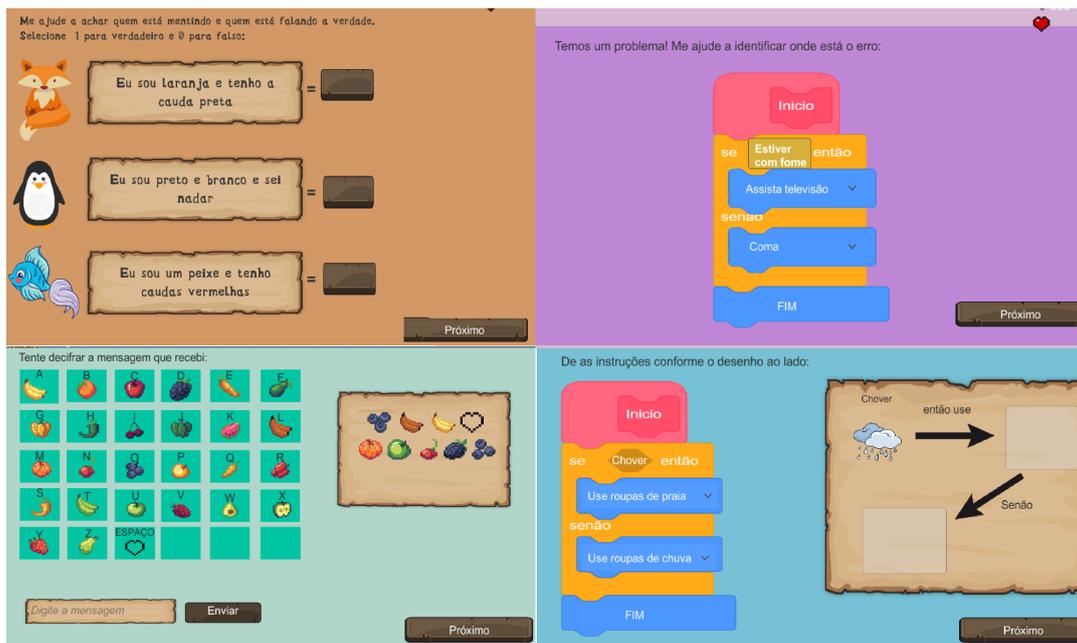


Figura 2. Exercícios propostos pelo jogo

Quanto a Teoria Cognitiva de Aprendizagem Multimídia, ao criar o *design* dos exercícios buscou-se respeitar os seguintes princípios: o princípio da coerência onde só tem figuras correspondentes aos seus textos e nenhuma imagem ou representação desnecessária; o princípio da contiguidade espacial onde as imagens e palavras estão próximas uma das outras; o princípio da contiguidade temporal, onde as palavras e imagens são apresentadas simultaneamente e não sucessivamente; o princípio da sinalização onde os exercícios possuem imagens que sinalizam informações importantes sobre a atividade.

Com relação ao alinhamento do Ciclo de Aprendizagem Experiencial de Kolb implementado no Creative Journey, existem 4 etapas, onde cada etapa contém 5 exercícios.

A primeira etapa conta com 5 conceitos importantes para lógica e programação: Sequências, decomposições, identificação de padrões, cadeia de caracteres e lógica booleana, esses conceitos fazem parte da primeira etapa do ciclo de Kolb, pois o aluno irá desenvolver essas atividades pela primeira vez em que poderá observar e ter sentimentos em relação a essa primeira experiência.

Na segunda etapa do jogo contém exercícios sobre sequências, algoritmos, codificação e estruturas de dados, se refere a experiência reflexiva de Kolb, o aluno já tem uma experiência concreta sobre o assunto e utiliza da reflexão para se aprofundar ainda mais no assunto.

A terceira e quarta etapa contém exercícios sobre identificações de padrões, laços de repetições, tomada de decisões, funções e abstração, se refere a conceitualização abstrata, o aluno irá gerenciar tudo que aprendeu, identificar padrões e regras sobre o assunto e começar então a dar significado ao conteúdo.

E por fim, no último exercício da etapa 4 o aluno irá colocar em prática tudo que ele aprendeu resolvendo problemas e tomando decisões sobre os conceitos estudados.

5. Resultados e Discussões

Para a avaliação e validação do jogo implementou-se um instrumento de pesquisa na forma de um questionário, seguindo o modelo de avaliação Kirkpatrick, que utiliza uma abordagem para avaliar a aprendizagem de acordo com a percepção que os alunos tiveram sobre essa experiência [KIRKPATRICK 1994].

O modelo de Kirkpatrick é baseado em 4 níveis: O primeiro nível é a reação, onde é avaliado a empolgação do aluno referente ao jogo sério. O segundo nível é a aprendizagem, que aborda o quanto os jogadores podem aprender e ampliar o entendimento sobre o assunto. O terceiro nível é o comportamento, categorizando qual foi o comportamento do início, durante e ao final das atividades. O último nível são os resultados, onde é identificado as vantagens da dinâmica implementada.

Na adaptação do modelo Kirkpatrick para esta pesquisa, optou-se por inicialmente focar no primeiro nível da metodologia. Esse nível se concentra na avaliação da satisfação dos participantes logo após o treinamento, proporcionando um *feedback* imediato sobre a experiência e a satisfação dos alunos.

Com objetivo de avaliar a reação dos alunos em relação a atividade, foi aplicado um questionário com três características, são elas: motivação, experiência do usuário e conhecimento. A motivação do aluno envolve a atenção, a relevância do conteúdo e a satisfação em terminar todas as tarefas. A experiência do usuário envolve a imersão do aluno ao jogar e autonomia de ações do jogador. O conhecimento está relacionado com a necessidade do aluno lembrar informações, compreendê-las e aplicar esse conhecimento em situações concretas. A Figura 3 apresenta a metodologia aplicada para o desenvolvimento do questionário.

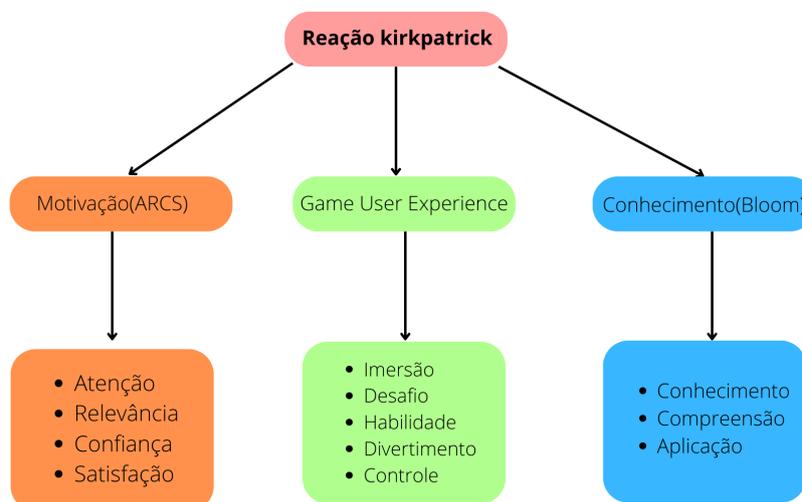


Figura 3. Metodologia de avaliação Kirkpatrick [KIRKPATRICK 1994]

Com base nessas características, o formulário desenvolvido contém 11 questões, sendo 8 perguntas objetivas e 3 dissertativas. Uma pergunta foi para a coleta de nome e idade e as outras relacionadas com as características de motivação, experiência do usuário e conhecimento. A aula experimental foi aplicada na cidade de Bagé-RS, em uma escola que atua no ensino de tecnologias, como programação, robótica e desenvolvimento de

jogos. O jogo Creative Journey foi aplicado com um total de 12 alunos, de idades entre 9 e 14 anos. A Figura 4 apresenta a dinâmica dos experimentos com os alunos.



Figura 4. Aula experimental

A primeira pergunta buscou compreender se a atividade conseguiu capturar o interesse do aluno. Segundo as respostas, 91,7% dos alunos ficaram presos em algum aspecto do jogo, como a arte, o menu e os personagens, outros ficaram mais interessados nas atividades do jogo. A segunda pergunta estava relacionada com a motivação do jogador com relação às atividades impostas dentro do jogo. Para essa pergunta, 91,7% dos alunos afirmaram que a dinâmica do jogo ajudou a manter a atenção às atividades.

Para as perguntas relacionadas a característica de experiência do usuário foram questionados aspectos relacionados com a imersão, os desafios, a diversão e compreensão do jogo. Para imersão, 91,7% dos alunos afirmaram que não perceberam o tempo passar enquanto jogavam. Para os desafios, 100% dos alunos afirmaram que o jogo possui um ritmo adequado, com novos obstáculos e situações variadas ao avançar no jogo. Sobre a diversão, 100% dos alunos responderam que se divertiram ao realizar as atividades do jogo. Em relação a compreensão, 100% dos alunos afirmaram que foi fácil entender e jogar o Creative Journey.

Para avaliar se o aluno obteve conhecimento a respeito das atividades, compreendeu o jogo, além de compreender se o jogo conseguiu cumprir com objetivo de ensinar o aluno sobre lógica e programação foram feitas as seguintes perguntas: “o conteúdo do jogo está conectado com os conhecimentos que eu já possuía?”, “o jogo contribuiu para minha aprendizagem em programação?”. Ainda para identificar a aprendizagem do aluno com relação a sua compreensão e entendimento perante o jogo, os alunos foram questionados se conseguiram compreender as atividades e qual a porcentagem de atividades conseguiram concluir.

Para a pergunta “o conteúdo do jogo está conectado com os conhecimentos que eu já possuía?”, 100% dos alunos responderam que o jogo aborda conceitos previamente vistos por eles. Para a pergunta “o jogo contribuiu para minha aprendizagem em programação?” 91,7% dos alunos responderam que o jogo auxiliou na compreensão de

conteúdos de programação. Quando questionados sobre a compreensão das atividades, 100% dos alunos afirmaram que conseguiram compreender as atividades propostas pelo jogo. Por fim, para a pergunta sobre a porcentagem de atividades que conseguiram concluir, 75% dos alunos responderam que conseguiram realizar ao menos 75% das atividades, enquanto 25% dos alunos responderam que conseguiram realizar todas as atividades propostas.

Ao finalizar o jogo os alunos receberam uma pontuação, em uma escala de 0 à 100. Um total de 6 alunos conseguiram a nota máxima, enquanto a menor nota que um aluno tirou foi 80. Assim, a partir da média das notas recebidas pelos alunos observou-se que a média da turma foi de 95,5, comprovando que o jogo foi acessível aos alunos.

A Teoria Cognitiva e a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia mostra que os alunos podem aprender através de mídias, textos e animações desde que esse material seja apresentado de forma correta. O jogo buscou trazer os princípios da aprendizagem multimídia ao desenvolver os exercícios e não sobrecarregar o aluno buscando não ultrapassar a capacidade de informações que o aluno pode absorver.

Através da participação dos alunos em sala de aula e da pontuação que obtiveram pode-se observar que aplicar essa teoria foi de fato benéfico na experiência que o jogador teve, pois manteve o aluno atento até o final do jogo sem que ele perdesse o foco. Assim como a implementação do ciclo de Kolb, onde todo o tempo o aluno fazia reflexões contínuas sobre os assuntos estudados, cumprindo o ciclo e amadurecendo seus conhecimentos e obtendo ao final bons resultados em sua pontuação.

6. Conclusões

Considerando que as ferramentas de gamificação já são utilizadas para o ensino, a implementação do mesmo tende a trazer uma traço positivo para o ensino de lógica de programação nas escolas, auxiliando na construção do conhecimento do aluno na área de tecnologias. A ferramenta foi desenvolvida visando buscar o meio pedagógico e ao mesmo tempo trazer uma experiência agradável para as crianças.

O jogo, utilizou a metodologia *Digital Game Based Learning-Instructional Design* (DGBL-ID) para o desenvolvimento e validação da ferramenta e para tornar o jogo educacional foram respeitadas a Teoria de Aprendizagem da Carga Cognitiva e a Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia. Além disso, as atividades do jogo foram desenvolvidas alinhado ao ciclo experiencial e respeitando as etapas de experiência concreta, experiência reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa.

As crianças que testaram o jogo tinham em torno de 9 a 14 anos e conforme os *feedbacks*, a maioria afirmou que o jogo é útil para seu desenvolvimento de lógica e programação. Todos conseguiram completar as etapas, mostrando um ponto positivo de que o jogo conseguiu prender a atenção dos alunos.

Espera-se que este conhecimento venha trazer motivação para que no futuro os alunos queiram se dedicar à área de tecnologia da informação. Pretende-se futuramente que o *Creative Journey* seja lançado para smartphones, lembrando que a maioria das crianças utilizam celulares em seu cotidiano e poderiam obter o jogo com maior facilidade e poderão aprimorar suas habilidades em lógica de programação.

Referências

- ARAÚJO, A. L., ANDRADE, W., and GUERRERO, D. (2016). Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no Brasil. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 5, page 1147.
- ARIFUDIN, D., SULISTIYANINGSIH, E., and KAUTSAR, I. A. (2020). Optimization of the digital game based learning instructional design (dgbl-id) method as learning support media. *Jurnal Mantik*, 4(3):2147–2154.
- BRACKMANN, C. P. (2017). Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.
- DA CUNHA, D. S., BEGOSSO, L. C., BEGOSSO, L. R., PINTO, J. V. V. P., DE LEMOS, L. T., and NUNES, M. G. (2017). O uso de gamificação para o ensino de algoritmos.
- EDUCAÇÃO, M. D. (2021). Programa de inovação educação conectada. <http://educacaoconectada.mec.gov.br/o-programa/sobre>.
- FARIA, M. D. S. et al. (2019). Dificuldade de aprendizagem em física à luz da teoria da carga cognitiva.
- KIRKPATRICK, D. L. (1994). *Evaluating training programs: the four levels*. Oakland (ca): Berrett.
- KOLB, D. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- LIUKAS, L. (2019). *Olá, Ruby: uma aventura pela programação*. Tradução: Stephanie CL Fernandes. São Paulo: Companhia das Letras.
- OSTERMANN, F. and CAVALCANTI, C. d. H. (2011). Teorias de aprendizagem. *Porto Alegre: Evangraf*, page 32.
- RAPKIEWICZ, C. E., FALKEMBACH, G., SEIXAS, L., DOS SANTOS ROSA, N., DA CUNHA, V. V., and KLEMMANN, M. (2006). Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. *RENOTE*, 4(2).
- RIBEIRO, L., FOSS, L., and CAVALHEIRO, S. A. D. C. (2017). Entendendo o pensamento computacional. *arXiv preprint arXiv:1707.00338*.
- SANTOS, L. M. A. and TAROUÇO, L. M. R. (2008). A contribuição dos princípios da teoria da carga cognitiva para uma educação mediada pela tecnologia. In *V Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância*. Gramado, RS. ESUD.
- SAVI, R. and ULBRICHT, V. R. (2008). Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *Renote*, 6(1).
- SCHORR, M. C. (2020). Pcomp-model: desenvolvendo o pensamento computacional na educação básica para auxiliar na aprendizagem de algoritmos e programação do ensino superior.
- VALENTE, J. A. (2016). Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. *Revista E-curriculum*, 14(3):864–897.
- VIRGÍNIA TIRADENTES SOUTO, R. R. F. (2016). *Design de jogos educativos: da ideia ao jogo*.

ZANETTI, H. A. P., BORGES, M. A. F., LEAL, V. C. G., and MATSUZAKI, I. Y. (2017).
Proposta de ensino de programação para crianças com scratch e pensamento computacional. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, 4(1):43–58.