

KALUANÃ: UM JOGO DE TABULEIRO COMO RECURSO PARA O AUXÍLIO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS

KALUANÃ: A BOARD GAME AS A RESOURCE FOR TEACHING AND LEARNING ALGORITHMS

Thiago Fernandes de Almeida¹

Eduardo Seperuelo Duarte²

Resumo

A disciplina de algoritmos é lecionada aos estudantes dos cursos de informática logo no primeiro semestre. Atualmente, o método de ensino mais comum, é o expositivo, onde o professor apresenta o conteúdo aos alunos, e que devido à complexidade do assunto está sujeito ao desestímulo, abrindo espaço para possíveis rupturas na absorção da informação e dificuldades de aprendizagem. Considerando este contexto, este trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento de um jogo educacional no formato de tabuleiro, que visa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de algoritmos, trazendo uma abordagem que busca motivar os estudantes a reforçar conteúdos vistos em aula.

Palavras-chave: Jogo Educacional. Algoritmos. Ensino e Aprendizagem.

Abstract

The discipline of algorithms is taught to students of computer courses in the first semester. Currently, the most common teaching method is the expository, where the teacher presents the content to students, and that due to the complexity of the subject is subject to discouragement, making room for possible disruptions in the absorption of information and learning difficulties. Considering this context, this paper presents a proposal for the development of an educational game in board format, which aims to assist in the process of teaching and learning the algorithm discipline, bringing an approach that seeks to motivate students to reinforce content seen in class.

Key words: Educational Game. Algorithms. Teaching and Learning.

¹ Instituto Federal do Rio de Janeiro

² Instituto Federal do Rio de Janeiro

Introdução

A disciplina de algoritmos, que faz parte do currículo do curso técnico em informática, é uma barreira para muitos alunos que se iniciam na área. Em um algoritmo, o aluno precisa desenvolver seu raciocínio lógico propondo soluções de problemas.

Conforme Manzano e Oliveira (2016) o termo algoritmo pode ser entendido como regras formais, sequenciais e bem definidas a partir do entendimento lógico de um problema a ser resolvido por um programador com o objetivo de transformá-lo em um programa que seja possível de ser tratado e executado por um computador. Forbellone e Eberspächer (2005) afirmam que construir algoritmos coerentes e válidos é o principal objetivo da lógica de programação.

Segundo Koslosky (1999), uma das maiores dificuldades encontradas no processo ensino e aprendizagem de algoritmos é entender o raciocínio desenvolvido pelos alunos. Mesmo em uma situação ideal, onde existe a figura de um mediador que possa acompanhar individualmente cada um deles, é difícil acompanhar cada etapa da solução apresentada.

Como forma de contornar essas dificuldades e encontrar alternativas que facilitem o processo de aprendizagem, os jogos se apresentam como um recurso lúdico para auxílio dos métodos de aprendizagem, onde durante toda a trajetória de desenvolvimento humano exerceram uma função relevante. Mais do que uma atividade desenvolvida para crianças, os jogos possuem papel importante no processo de aprendizagem e de interação à temática proposta e aos indivíduos participantes. Porém se faz necessário que os educadores estejam dispostos à pesquisa, ao planejamento e à efetiva implementação de atividades que explorem os jogos no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Vygotsky (1984) os jogos são uma forma de estimular a curiosidade e a iniciativa, aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e concentração além de exercitar interações sociais e trabalho em equipe. Os jogos oportunizam que o estudante alcance a compreensão dos conteúdos além da aprendizagem convencional, interagindo com a temática abordada, com a finalidade de organizar pensamentos e fundamentos e aumentar sua curiosidade pelo aprendido.

O objetivo geral deste projeto é auxiliar o desenvolvimento da aprendizagem de algoritmos nos módulos iniciais do curso técnico de informática.

Os objetivos específicos são:

- a) investigar a aplicabilidade do jogo perante a metodologia da disciplina.
- b) utilizar a ludicidade para atingir aspectos que propiciem a aprendizagem.
- c) utilizar a cultura indígena como material de apoio para criação de roteiro e dinâmica do jogo, com finalidade de propiciar a interdisciplinaridade.

- d) criar um jogo de tabuleiro com temática em algoritmos tendo em foco a abordagem de estruturas condicionais e de repetição.
- e) incentivar a utilização de raciocínio lógico-matemático na resolução das situações problema apresentadas pelo jogo.
- f) propiciar a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento e refletir sobre a efetiva contribuição para a aprendizagem de algoritmos.

Algoritmos

Segundo Saliba (1992), um algoritmo pode ser definido como uma sequência ordenada de passos que deve ser executada para a realização de uma determinada tarefa, garantindo a sua repetibilidade e condicionalidade.

Algoritmo é um conceito que surge a partir da matemática, logo é fundamental exercitar em conjunto e de forma efetiva o pensamento matemático, para que não haja dificuldade na compreensão da lógica computacional sob o aspecto de algoritmo. Assim, os algoritmos são utilizados de maneira a permitir que os alunos resolvam determinadas situações problemas através de uma sequência lógica e finita de instruções (OLIVEIRA, 1999).

O processo para a aprendizagem de algoritmos é algo que representa uma dificuldade para o aluno que está iniciando seu contato com o pensamento computacional, o que acarreta por diversas vezes, resistência ao aprendizado. Essa resistência é reforçada pela metodologia utilizada no ensino desse conteúdo, porém, através das inovações de ações pedagógicas e práticas educativas é possível melhorar a qualidade do ensino.

Jogos, Ensino e Aprendizagem

A palavra jogo possui diversos conceitos. Segundo Fin (2006), a palavra jogo vem do latim *jocu*, que significa “gracejo”, pois além do divertimento, o jogo envolve competição entre os participantes, bem como regras que devem ser observadas por eles. Na educação a palavra jogo é sinônima de estímulo ao crescimento cognitivo do aluno.

Para Huizinga (2014), o jogo faz parte da cultura como um elemento dado e existente antes da própria cultura, constituindo-se em uma das principais bases da civilização. O autor vê o jogo como algo mais antigo que a cultura, pois considera que as brincadeiras dos filhotes de animais, como os cães por exemplo, possuem os mesmos elementos essenciais do jogo humano. Entretanto, o jogo ultrapassa os limites da atividade física ou biológica convertendo-se em uma função significativa, ou seja, que encerra um determinado sentido. Entre as características fundamentais, ele cita que o jogo é uma atividade voluntária, evasão da vida real e desinteressado, e ocorre num espaço determinado, durante um certo tempo, até se alcançar determinado fim. Pelo fato de ser

limitado no tempo acaba fixando-se como um fenômeno cultural. Mesmo depois de ter chegado ao fim, permanece como uma criação a ser conservada pela memória coletiva, passando a ser transmitido através das gerações tornando-se uma tradição (HUIZINGA, 2014).

A história dos jogos no que se refere ao ambiente educacional é revelada de forma bem objetiva e nos mostra o lugar que eles ocuparam e ainda ocupam na escola, mais ligado ao conceito de recreação do que ao ensino propriamente dito (BROUGÈRE, 1998). O jogo é visto como um momento de pausa no ensino. A cultura lúdica da criança contribuiu para criar essa visão. A oposição entre jogo e a seriedade da aprendizagem de conteúdos se inscreve justamente nessa oposição que desde o princípio se estabeleceu entre jogo e ensino (BROUGÈRE, 1998). Os jogos possuem regras e estas são uma maneira de introduzir conceitos no jogador que fazem referências à vida em sociedade (PIAGET, 1975).

Os jogos, como subconjunto das brincadeiras e da diversão, precisam de características específicas, para que possam se tornar ferramentas adequadas, sobretudo para a aprendizagem. Para isso são necessários fatores estruturais na concepção de um jogo como: regras, metas ou objetivos, resultados, competições, desafios, interações e um enredo (PRENKSY, 2012).

No que se refere à estrutura de regras e sua importância para o desenvolvimento da autonomia foi adotado neste trabalho as teorias de aprendizagem construtivista (PIAGET, 1994), de modo que os alunos possam participar ativamente do próprio aprendizado do jogo, mediante a experimentação, a colaboração, o estímulo à dúvida e o desenvolvimento do raciocínio, entre outros procedimentos. A partir da ação do próprio aluno, o mesmo vai estabelecendo as propriedades dos objetos e construindo o conhecimento através das características do jogo. O fator competitividade no jogo é representado através do referencial das pesquisas realizadas por Macedo (1997) que coloca a competição como um processo de aprendizado de valores éticos, na medida em que se deve obedecer às regras para vencer no jogo, e também por Prensky (2012) que aborda o conflito e o desafio como motivador crucial ao jogador para participação efetiva do jogo.

O formato de educação praticado na atualidade coloca o aluno como um sujeito passivo no processo educacional, assistindo às aulas expositivas sobre conteúdos que muitas vezes estão distantes de sua compreensão e que não se encaixam em sua realidade. A sociedade globalizada ou sociedade do conhecimento em que vivemos exige que o cidadão saiba aprender, trabalhar em grupo, colaborar, compartilhar, ter iniciativa, inovação, criatividade, senso crítico, saber resolver problemas, tomar decisões rápidas, lidar com tecnologias, ser capaz de filtrar a informação etc (MATTAR, 2010).

Nossas escolas e universidades estão organizadas como linhas de montagem e o seu produto final é a padronização: o ideal é que todos saiam iguais. Esse sistema foi eficiente para formar trabalhadores com mentes homogêneas, individualistas

e conformados para alimentar as linhas de produção lineares e mecanicistas da Revolução Industrial. Hoje, entretanto, já não é mais. (MATTAR, 2010, p. 13).

O desenvolvimento da criatividade é o fator central para a formação acadêmica de um aluno. Por um lado, para prepará-lo como um trabalhador qualificado de acordo com as novas exigências desta sociedade informacional ou “sociedade em rede” (CASTELLS, 1999), mas também é crucial para a formação deste aluno como indivíduo, como cidadão autônomo, capaz de colocar-se no mundo, com pensamento crítico e visão global da sociedade. A criatividade consiste na capacidade de organizar e recombina um repertório de conhecimentos buscando novas soluções, novas possibilidades (OSTROWER, 1987).

Metodologia

Como princípio, foi realizada uma pesquisa bibliográfica baseada em temas considerados relevantes para o desenvolvimento de um produto educacional, o ensino e aprendizagem de lógica e algoritmos, as estratégias, detalhes e os diversos níveis de aprendizagem, assim como o papel dos jogos no universo acadêmico e suas características.

Em um segundo momento, foi realizada a análise de trabalhos correlatos, que serviram para aprofundar conhecimentos práticos e de referências úteis que auxiliaram nos processos de planejamento e desenvolvimento do produto deste trabalho.

A partir das informações obtidas nas etapas anteriores, foram definidas as estruturas lógicas de programação trabalhadas no jogo, bem como ambientação da história, o formato e a dinâmica necessária para contemplar estes conceitos.

Para criar um dinamismo na execução das partidas do jogo e também como tentativa de torná-lo um entretenimento atrativo, foram utilizadas de forma interdisciplinar estruturas da cultura indígena brasileira como base para roteiro do jogo. A interdisciplinaridade foi aplicada com vistas a possibilitar o maior grau de interação entre conteúdos de algoritmos, lógica, fundamentos matemáticos e mitologia indígena. A intencionalidade desta proposta foi poder utilizar o jogo como um recurso promotor de conexões entre as disciplinas, com o objetivo alcançar um diálogo entre as mesmas.

[...] a colaboração entre as diversas disciplinas ou entre os setores heterogêneos de uma mesma ciência conduz a interações propriamente ditas, isto é, existe certa reciprocidade nos intercâmbios, de tal forma que, no final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida (JAPIASSU, 1976, p. 74).

Após a conclusão das etapas anteriores, foi concluída a criação do jogo que posteriormente foi aplicado em uma turma ingressante do curso técnico de informática. A aplicação se baseou em uma abordagem de pedagogia relacional, onde o aluno foi conduzido ao aprendizado de maneira a possibilitá-lo construir o conhecimento através da ação sobre o jogo apresentado. O jogo foi

concebido para suscitar problemas que estimulem o aluno a refletir e a investigar, além de favorecer a interação com os demais participantes.

Foi realizada a coleta dos dados qualitativos a partir da aplicabilidade do mesmo, e foi analisado através de um processo de pesquisa-ação, que de acordo com Thiollent (2008), trata-se de um método, ou de uma estratégia de pesquisa agregando vários métodos ou técnicas de pesquisa social, com as quais se estabelece uma estrutura coletiva, participativa e ativa ao nível da captação de informação.

Kaluanã - O Jogo Educacional

Após realizada pesquisa bibliográfica com a temática de algoritmos foi definida a estrutura conceitual do jogo juntamente com os temas da disciplina a serem abordados. Por possuir como objetivo o foco em demandas de aprendizagem para estudantes iniciantes na disciplina de algoritmos, foram selecionados conteúdos e estruturas básicas para serem trabalhados no jogo. Abaixo segue a relação de estruturas selecionadas para serem desenvolvidas de forma lúdica através do recurso educacional:

- a) Variáveis: são espaços definidos para armazenamento temporário de determinados valores. São divididos em tipos e foram representados no jogo através dos atributos do jogador e controle de dia e noite no tabuleiro;
- b) Operadores Lógicos e Aritméticos: são operadores utilizados na construção das expressões em algoritmos. No jogo são amplamente utilizados nos blocos de comandos contidos nas cartas e durante os desafios entre jogadores;
- c) Se: é uma estrutura que deverá retornar um valor verdadeiro ou falso, caso o resultado dessa expressão seja verdadeiro, será executado o bloco de comandos que está dentro da estrutura. Caso seja falso, a execução do programa ignora o bloco de comando e continua na linha seguinte à estrutura de condição ou irá realizar os comandos contidos no bloco Senão. É representado no jogo através das cartas e durante os desafios entre jogadores;
- d) Para: é uma estrutura de repetição composta de um mecanismo de controle sob a forma de um contador que estabelece previamente quantas vezes o bloco de comandos será executado. É representado no jogo através das cartas e durante os desafios entre jogadores;
- e) Enquanto: é uma estrutura de repetição, que possui em sua primeira linha uma expressão lógica que é avaliada, caso o resultado da mesma seja verdadeiro, os comandos que estão dentro da estrutura serão executados. Após a execução dos comandos, a expressão lógica é novamente avaliada. Caso o resultado da expressão lógica seja falso, o algoritmo sai da estrutura de repetição e segue para a próxima linha. É representado no jogo através das cartas e durante os desafios entre jogadores;

- f) Vetor: é um conjunto variáveis que podem armazenar vários valores de um mesmo tipo. É representado no jogo através dos controles de atributos no cartão do jogador.

Com a finalidade de conceber uma boa experiência aos jogadores e utilizar a interdisciplinaridade no desenvolvimento do jogo, elementos da cultura indígena brasileira foram selecionados para a construção da história e jornada dos participantes. A riqueza de detalhes contidos na mitologia indígena propiciou a inserção de personagens, atributos e dinâmicas que possibilitassem agregar as estruturas de algoritmos selecionadas de maneira a prevalecer uma coerência da história e objetivos do jogo.

Kaluanã, significa grande guerreiro em tupi guarani (BUENO, 2014), e é a partir desta definição inicial que se desenrola a história e o objetivo dos participantes do jogo. O tabuleiro do jogo foi concebido sob a forma de um caminho a ser percorrido pelos jogadores onde os mesmos terão interações com personagens da mitologia indígena e também entre os próprios jogadores, com a finalidade de obtenção de atributos que ao final da partida possibilitam definir quem é o grande guerreiro e vencedor. Para que houvesse a imersão na temática, cada jogador representa no jogo um jovem índio que sai de sua aldeia em busca de aventuras que lhe possibilitem obter atributos para sua evolução na jornada. Esta abordagem de aventura através de um jogo segue conceitos de *quest's*, um modelo de desenvolvimento de jogos que apresenta uma jornada em uma paisagem simbólica em que os jogadores colecionam objetos ou atributos para superar desafios e alcançar um objetivo significativo (HOWARD, 2008).

Figura 1 - Tabuleiro



Fonte: Acervo do Autor (2019)

O tabuleiro teve seu design fundamentado em uma floresta, e o percurso foi dividido em casas que são percorridas através do lance realizado por um dado individualmente por cada jogador. Cada casa representa uma ação no jogo assim como cada linha em um algoritmo. Abaixo segue uma representação e descrição de cada casa:

- a) Força, Altura e Velocidade: estas casas tem a função de atribuição de um ponto em força, altura ou velocidade ao jogador. Esta ação deve ser realizada no cartão individual do jogador, onde ele possui um vetor para cada um dos atributos específicos. O jogo traz vetores utilizando números inteiros para o atributo de força e velocidade, e um vetor de números decimais para o atributo de altura. Tem por objetivo demonstrar aos participantes como ocorre o acréscimo e decréscimo de valores e índice desta estrutura;
- b) Noite e Dia: estas casas fazem referência direta a uma variável lógica de algoritmos, que por definição só pode possuir valores binários (verdadeiro ou falso). Cada jogador que para sobre uma dessas casas deverá alterar no tabuleiro o marcador de forma a posicioná-lo na variável do tabuleiro a opção em que parou. Estas duas casas influenciam em todos os jogadores, e geram alterações nas execuções dos comandos contidos nas cartas;
- c) Pare: esta casa representa uma interrupção de ações por uma rodada. Em algoritmos e linguagem de programação a interrupção é representada pelo comando *break*;
- d) Pajé e Perigo: são casas que representam forças antagonistas para acréscimo ou decréscimo direto de atributos. Em caso de o jogador parar sobre a casa que representa o pajé ele jogará o dado novamente para que o resultado aponte um dos deuses da mitologia indígena que constam na área inferior do tabuleiro. Caso o jogador tenha parado sobre a figura de perigo, após lançar o dado novamente deverá descobrir qual monstro mitológico faz referência ao valor do dado. Estas casas levam a atribuição ou subtração nos três vetores do jogador ao mesmo tempo (força, velocidade e altura) sendo que, cada um dos personagens mitológicos selecionados possui um valor específico;
- e) Se, Para e Enquanto: estas casas definem que o jogador deve realizar a retirada de uma carta no respectivo baralho que faz referência a casa em que parou. Cada carta possui um bloco de comandos que deve ser interpretado e executado;
- f) Desafio: esta casa tem como objetivo proporcionar em embate entre jogadores. O participante que parar sobre esta casa poderá escolher livremente e desafiar outro jogador. Este desafio se efetiva através do cartão do jogador, onde o desafiante terá que montar um bloco de comandos para redução de atributos do adversário.

As cartas no jogo Kaluanã, representam diretamente estruturas de condição e repetição utilizadas em algoritmos. São os artefatos relevantes no jogo para o desenvolvimento da

aprendizagem. A partir de cada carta o jogador deverá ler uma sequência de comandos, interpretá-los e executar as ações de modo linear e ordenado realizando assim alterações nas variáveis utilizadas no jogo.

Esta estrutura de comandos representa com fidelidade um bloco de algoritmos, logo é um artefato que foi amplamente distribuído no tabuleiro de forma a possibilitar aos jogadores o contato constante com as três estruturas possíveis (se, para e enquanto).

O cartão do jogador é um artefato individual de cada jogador que possibilita a cada um dos participantes controlar seus atributos através de marcadores e construir blocos de comandos para a realização de desafios aos adversários. Os blocos de comandos reservados neste artefato para que o jogador possa desafiar um adversário é uma maneira de exercitar ativamente os conteúdos abordados no jogo. Cada bloco possui áreas de atributos vazios que devem ser preenchidos pelo jogador de acordo com a sequência lógica desejada. Cada jogador possui um conjunto de peças representando atributos e operadores lógicos que devem ser utilizados durante a construção dos blocos de desafios com a finalidade de se retirar pontos de um determinado atributo do adversário.

Os atributos de força, velocidade são representados neste cartão por um vetor com dezessete posições, o vetor de altura possui treze posições e estas são incrementadas ou decrementadas durante todo o jogo. A soma destes três atributos define o ganhador.

Para a realização da aplicação do jogo, o tabuleiro e cartões de jogadores foram impressos em material de lona vinílica, as cartas e marcadores dos desafios foram impressos em papel de gramatura superior a cento e oitenta, pinos e dados de plástico foram adquiridos para complementar a estrutura de acessórios do jogo.

Avaliação e Discussão dos resultados

Durante e após a aplicação do jogo foram realizadas avaliações que levassem à discussão dos resultados da aplicação do jogo junto a estudantes voluntários do primeiro semestre do curso técnico em informática do Instituto Federal do Rio de Janeiro – Campus Pinheiral. Por se tratar de uma proposta de jogo educacional não-digital para uso em sala de aula, optou-se por uma aplicação presencial, como uma atividade de aula, planejada em conjunto com o docente responsável pela turma. Devido ao limite previamente estipulado de quatro jogadores por tabuleiro foi realizada a confecção de sete cópias físicas do jogo, contemplando o total de vinte e três participantes.

Foram realizados registros em áudio e vídeo durante a aplicação do jogo como um dos recursos de coleta de dados além da observação presencial do pesquisador durante a aplicação. Posteriormente, foram utilizados dois questionários elaborados pelo pesquisador. É importante salientar que tanto o pesquisador quanto seu orientador não possuem nenhuma relação com a

turma de alunos em que a aplicação do jogo foi realizada, esperando assim a imparcialidade de avaliações por parte dos alunos.

O primeiro questionário aplicado tinha como foco a obtenção de respostas em uma série de afirmações a respeito de diversos aspectos do jogo. Cada afirmação apresenta ao estudante cinco opções de escolhas referentes a quanto o jogador concorda ou discorda da mesma, de acordo com a escala Likert (LIKERT, 1932) de pontuação. As opções de avaliação da escala equivalem as seguintes opções: Discordo totalmente; Discordo Parcialmente; Indiferente; Concordo Parcialmente e Concordo totalmente.

O segundo questionário possuía o formato de uma avaliação de aprendizagem de caráter somativo contendo seis questões com respostas de múltipla escolha que tinham o objetivo de verificar conteúdos factuais que apoiados aos conceitos desenvolvidos no jogo levariam os estudantes a utilizarem este conhecimento para concepção e interpretação dos conteúdos abordados (ZABALA, 1998).

Durante a aplicação do jogo foram feitos registros em vídeo e anotações de todas as observações relevantes realizadas pelos alunos. Após a participação do jogo pelos estudantes, foram aplicados os dois questionários, de avaliação do recurso e da aprendizagem, dos quais foram respondidos pelos 23 participantes, sendo este número o espaço amostral adotado para avaliação dos resultados.

De acordo com os participantes o designer e os conteúdos abordados foram determinantes para a motivação. A identificação imediata das estruturas de algoritmos no tabuleiro do jogo deixou clara a proposta do recurso, alcançando assim uma usabilidade adequada para um jogo educacional. Os conteúdos abordados foram considerados como relevantes para a maioria dos participantes, o que leva a constatação de que apesar do jogo ainda estar em sua primeira versão e necessitar de melhorias, encontra-se alinhado com os objetivos desta pesquisa.

É importante destacar que apenas o conceito de variáveis e estrutura de repetição “Se” foram abordados previamente nas aulas de algoritmo, os demais conteúdos foram trabalhados pela primeira vez durante a aplicação do jogo. Este primeiro contato através da ludicidade manteve a interação e motivação dos participantes pela compreensão de novos conceitos. Isso vem ratificar perante a fundamentação teórica deste estudo que é possível a utilização do lúdico como método de ensino.

O fator entretenimento do jogo foi contemplado de forma precisa. Destaca-se a observação de um dos participantes quanto ao caráter competitivo do jogo, que propositalmente é maior que o caráter colaborativo. Os participantes se divertiram de fato enquanto percorriam a trajetória proposta pelo jogo e a maioria dos questionamentos durante a partida eram resolvidos entre os

próprios jogadores. A aula em que a aplicação do jogo foi efetivada ocorreu conforme o planejado, não havendo imprevistos no que se refere a desistências ou outras interrupções da aplicação. O caráter lúdico predominou satisfatoriamente na aplicação do jogo e dessa forma, os alunos incorporaram os conceitos com maior facilidade, estimularam o raciocínio, a resolução de problemas, a exploração, e investigação, além de enriquecer sua bagagem cultural com a temática indígena.

A percepção dos estudantes quanto a contribuição do jogo para a efetiva compreensão dos temas abordados pode ser considerada adequada e satisfatória. Dos 23 participantes, 14 consideraram o jogo como um recurso adequado à aprendizagem em comparação a outros métodos de ensino.

Um segundo questionário foi aplicado aos participantes contendo seis exercícios de algoritmos com respostas de múltipla escolha. Este formulário tinha como finalidade avaliar o processo de aprendizagem sob caráter somativo e cada exercício fazia referência a um determinado conteúdo de algoritmos desenvolvido durante a aplicação do jogo.

Os conteúdos apresentados através do jogo possibilitaram de forma eficaz a compreensão dos conceitos e da lógica de construção dos blocos de instruções condicionais e de repetição. É importante ressaltar que 11 (onze) participantes não acertaram a questão que abordou o conteúdo da estrutura de repetição “Enquanto”, considerada pela maioria dos participantes como o conteúdo de maior complexidade. Realizaram também associações deste conteúdo à estrutura de repetição “Para”, que embora também seja uma solução para repetição de instruções, possui aplicações distintas.

Estas observações foram relevantes para que se pudesse diagnosticar o impacto da apresentação lúdica de estruturas de repetição sem demonstração prévia do conteúdo em aula. Essa comparação equivocada das respectivas funções das estruturas de repetição seria facilmente corrigida com uma abordagem expositiva anterior à aplicação do jogo ou através de abordagem textual no manual do próprio jogo. Esta segunda opção pode ser uma alternativa a ser incrementada em versões futuras do recurso educacional.

Conclusão

Os resultados deste estudo foram significativos para a análise de utilização de um novo recurso educacional para auxílio de aprendizagem de algoritmos e demonstram que o jogo de tabuleiro motivou os alunos a participar ativamente do processo aprendizagem assim como possibilitou a compreensão eficaz de conteúdos não abordados previamente pelo professor da disciplina.

O jogo contribuiu também para o campo do raciocínio lógico matemático dos estudantes enfatizando as estruturas de repetição e condição. A necessidade da realização de cálculos simples e escolha de estruturas lógicas levou os participantes a desenvolverem competências e habilidades que em jogos digitais ficariam a cargo da memória de cálculo do próprio jogo. A partir da observação de utilização do jogo e análise dos dados levantados, foi possível constatar que os alunos desenvolveram determinados conteúdos por meio de sua própria exploração durante o jogo.

O enredo com abordagem indígena também foi um fator positivo para a motivação da participação e dar sentido aos desafios, trajetória e competitividade. Além de todos os argumentos anteriores, o jogo adicionou diversidade na atividade em sala de aula, induziu a discussões e participações animadas, bem como incentivou pensamentos criativos. Planeja-se futuramente a inserção de novas estruturas utilizadas na disciplina de algoritmos com a finalidade de contemplar áreas com um grau maior de dificuldade possibilitando assim a utilização do recurso de forma lúdica também em cursos de graduação.

Referências

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BROUGÈRE, G. **Repenser le jeu au regard de sa place au sein des industries culturelles**. In: *Penser le jeu: les industries culturelles face au jeu*. 1ª. ed. Paris: Nouveau Monde, 2015. cap. 1, p. 9 – 24.

BUENO, S. **Vocabulário Tupi-Guarani Português**. 9ª Ed. São Paulo: Vida Livros, 2014.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 6ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

FIN, C. R. **Um estudo sobre a utilização de objetos de aprendizagem computacionais voltados para o ensino da ortografia – ESPIE – CINTED – UFRGS**, 2006.

FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPÄCHER, Henri Frederico. **Lógica de Programação: A construção de Algoritmos e estruturas de dados**. 3. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

HOWARD. J. **Quest: design, theory, and history in games and narratives**. Natick: A K Peters, 2008.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 8ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2014.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KOSLOSKY, M. A. N. **Aprendizagem baseada em casos um ambiente para ensino de lógica de programação**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) UFSC. 1999.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes**. Nova York: The Science Express, 1932.

MACEDO, L. **Quatro cores, senha e dominó: oficinas de jogos em uma perspectiva construtivista e psicopedagógica**. 2ª. ed. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1997.

MANZANO, José Augusto N. G.; OLIVEIRA, Jayr Figueiredo de. **Algoritmos: Lógica para Desenvolvimento de Programação de Computadores**. 28. ed. São Paulo: Érica, 2016.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

OLIVEIRA, A. B; BORATTI, I. C. **Introdução à Programação – Algoritmos**. Florianópolis: Bookstore, 1999.

OSTROWER, F. **Criatividade e processos de criação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1987.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1994.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em Jogos Digitais**. São Paulo: Editora Senac, 2012.

SALIBA, W. L. C. **Técnicas de Programação - Uma Abordagem Estruturada**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1992.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o papel do brinquedo no desenvolvimento**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**. Como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.