

UTILIZAÇÃO DE UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COMO PROPOSTA DE AUXÍLIO AO ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

Alexandre Silva Santos¹

Claudia Pinto Pereira²

João Paulo Just Peixoto³

RESUMO

Percebe-se que a educação precisa de novos métodos e novas estratégias de ensino que possam auxiliar os professores e provocar no aluno a curiosidade, motivação e busca pelo conhecimento. Dentre essas novas ferramentas, podemos destacar ambientes de aprendizagem pensados pedagogicamente para atingir o objetivo de ensinar de forma lúdica. Estes novos métodos estão em amplo desenvolvimento na educação, porém enfrentam ainda alguma resistência por parte dos professores que não se desprendem dos antigos paradigmas. Diante desta necessidade, foi desenvolvido um ambiente de aprendizagem com objetivo de auxiliar o ensino de algoritmo a partir de problemas sugeridos pela ferramenta e com a possibilidade do aluno construir o código de programação que estabeleça uma solução aquele problema. Após o uso da ferramenta em um ambiente real, foi possível constatar após um questionário a aceitação da plataforma pelos alunos que a utilizaram.

Palavras-chaves: Educação; Processo de Ensino Aprendizagem; Algoritmos e Programação.

ABSTRACT

It is perceived that new methods and strategies of education are needed to aid teachers and provoke in students the curiosity, motivation and search for knowledge. Among these new tools, we can highlight learning environments designed pedagogically to teach in a playful way. These new methods are being developed in education, however, they still facing some opposition from teachers who do not detach from the old paradigms. In face of this need, a learning environment was developed with the purpose of assisting in the teaching of algorithms based on problems suggested by the tool and with the possibility of the student to build the programming code that implements a solution to that problem. After its use in a real environment, it was possible to verify with an evaluation questionnaire the acceptance of the tool by the students.

Keywords: Education; Teaching Learning Process; Algorithms and Programming.

1 INTRODUÇÃO

A tecnologia tem se tornado importante em quase todas as atividades que desenvolvemos hoje em dia. O uso do computador e dos novos *gadgets* tornou-se quase que indispensável e mudou a forma como as pessoas se relacionam e veem o mundo. Segundo Morais (2003), todo esse progresso também se estende para a educação, que presencia nos últimos anos iniciativas para quebrar os paradigmas de ensino-aprendizagem já existentes.

Ainda segundo Morais (2003, p.10), “as novas tecnologias foram chegando com o tempo e uma das principais relacionadas com a educação foi o computador. O uso do

¹ Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: alexandhre10@gmail.com

² Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS. E-mail: caupinto.sena@gmail.com

³ Universidade Salvador – UNIFACS. E-mail: just1982@gmail.com

computador propiciou um grande aumento dos meios de busca de conhecimento e interação com outras pessoas, a fim de trocar experiências”. Porém, para que essa inovação tenha algum efeito na educação, os educadores precisam não somente assimilar as novas tecnologias como também mudar suas estratégias de ensino, planejamentos de aulas e usá-la a seu favor. Moraes (2003, p.9) conclui dizendo que “a metodologia usada pelas escolas de hoje, de modo geral, ainda é tradicional, com o professor assumindo o papel ativo e os alunos passivos, apenas na receptividade dos conteúdos”.

Dessa forma, percebe-se que esta metodologia, embora utilizada há anos, já não é tão efetiva nos dias de hoje, em função das novas dinâmicas sociais, das novas Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC), e de outros fatores correlacionados, demandando dos docentes e instituições de ensino novas estratégias que favoreçam a aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, inclusive em se tratando do ensino de algoritmos e programação. Segundo Rodrigues (2002 apud Rapkiewicz et al., 2006) alguns outros desafios podem ser citados, como dificuldade dos alunos em desenvolverem raciocínio lógico ou despreparo e desânimo quando entendem que a matéria e/ou conteúdo é um obstáculo difícil de ser superado.

O presente estudo visa apresentar um ambiente de aprendizagem que servirá de auxílio ao ensino de algoritmos e programação. A principal motivação para o projeto se deve ao fato de que, com a introdução da tecnologia da informação na educação, novos paradigmas de ensino podem ser propostos e explorados com o intuito de elevar a absorção do conteúdo pelo aluno, além de motivá-los à investigação.

Neste sentido, este artigo se divide em 5 seções, além desta introdução. Na segunda seção, apresenta-se uma breve definição sobre o que é aprendizagem, as dificuldades enfrentadas pelos educadores com o ensino, elementos que influenciam negativamente, seus meios facilitadores, o ensino de algoritmo e seus desafios. Na terceira seção, foi abordada a metodologia utilizada no trabalho, o desenvolvimento do protótipo, seu funcionamento e o estudo de caso realizado com alunos do primeiro semestre do curso de Sistemas de Informação da Universidade Salvador – UNIFACS. Na quarta seção, foram exibidos e analisados os resultados obtidos e, por fim, na última e quinta seção, foram explicitados os próximos passos do projeto e as alterações futuras.

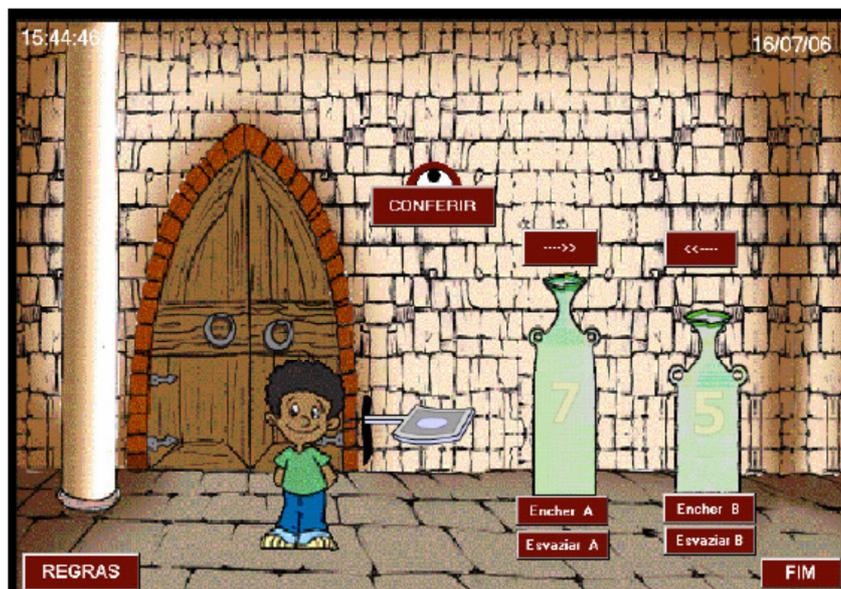
2 TRABALHOS RELACIONADOS

2.1 MAGU

No trabalho intitulado Estratégias Pedagógicas no Ensino de Algoritmos e Programação Associadas ao Uso de Jogos Digitais, [Rapkiewicz et al. 2007] apresentam o jogo educativo chamado Magu. Alunas do curso de Especialização em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul desenvolveram o jogo com a finalidade de ensinar algoritmos, visto que uma grande parte dos acadêmicos já não estavam mais interessados na assimilação do conhecimento de algoritmo.

Basicamente, o jogo consiste em desenvolver um algoritmo que resolva o problema de colocar seis litros de água em um vaso utilizando outros dois vasos de sete e cinco litros. Nesse contexto, o jogador pode encher o vaso com água, esvaziar o vaso e trocar a água de vaso. O aprendizado se baseia justamente na tentativa e erro, dessa forma o aluno constrói o conhecimento gradativamente.

Figura 1. Magu



Fonte: Rapkiewicz et al. (2007)

2.1 Jogo do fazendeiro

O trabalho de [de Souza et al.] consiste na construção de um jogo educativo para resolver o problema da travessia do rio. O jogo foi desenvolvido pelos alunos do Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí da Universidade do Estado de Santa Catarina com o objetivo de auxiliar o aprendizado de algoritmo estimulando ao aluno exercer sequencias de passos para resolver o problema.

Figura 1 - Interface do jogo da interface do Jogo do Fazendeiro



Fonte: Souza et al.

Para tal, o jogo é composto por um fazendeiro que possui uma raposa, uma ovelha e uma alface. O fazendeiro precisa levar esses elementos para o outro lado do rio, entretanto, algumas restrições foram impostas: A raposa não pode ser deixada sozinha com a ovelha e a ovelha não pode ser deixada com a alface. Em cada travessia o fazendeiro pode levar a si mesmo e mais um elemento. Desse modo, o aluno é desafiado a construir uma sequência de passos lógicos, obedecendo as restrições, para solucionar o problema. Concluiu-se que houve uma melhora significativa quando o algoritmo foi resolvido através do jogo. Dentre muitos fatores, os principais são a de que os acadêmicos têm a possibilidade de visualizar a situação do problema e experimentar todas as possibilidades de ação [de Souza et al.].

2.2 CodeSpells

Outro trabalho baseado na utilização de jogos educativos como auxílio à aprendizagem é um jogo para o ensino de linguagens de programação.

Partindo dessa perspectiva, um grupo de estudantes de pós-graduação, são liderados pelo cientista da computação William Griswold, propôs um método de aprendizagem que seria construído pelo aluno de forma criativa. Segundo [Freeling 2016], CodeSpells é um jogo de bruxas no qual as crianças conjuram objetos e geram criações místicas, usando livros mágicos para aprender os comandos necessários. Mas ao invés de encantamentos como Alohomora e Stupefy, os alunos usam linguagens de programação como Scratch e Alice para completar suas missões.

No decorrer de sua aventura, os alunos dominam conceitos de programação como looping, parâmetros, funções e variáveis - as habilidades de graduação às vezes têm dificuldade em aprender.

Figura 3 - Interface do jogo CodeSpells



Fonte: universityofcalifornia.edu

Dentro desse contexto, o presente trabalho propõe um ambiente de aprendizagem para auxiliar e preencher as lacunas deixadas pelo atual processo de aprendizagem da linguagem de programação Portugol.

Com o objetivo de resolver problemas de Algoritmo, o ambiente permite ao aluno visualizar os comandos que podem ser utilizados por ele, obter dicas enquanto está jogando e utilizar-se da tentativa e erro, ou seja, terá a possibilidade de refazer o código até acertar.

3 APRENDIZAGEM

Segundo Lima (2009), a aprendizagem é um processo que tem início no nascimento do indivíduo e se encerra no momento de sua morte. Dessa forma, pode-se perceber que o aprendizado não tem relação somente com a sala de aula, mas também com as experiências vividas pelo indivíduo.

Segundo Ogasawara (2014, p.17), “Skinner introduz aprendizagem como uma mudança na probabilidade da resposta, devendo especificar as condições sob as quais ela acontece”. Porém, ainda segundo Ogasawara (2014), é essencial a execução de um comportamento, mas não é exatamente isso que garante a existência da aprendizagem. A aprendizagem surge quando há uma ruptura de conceitos e crenças já existentes e a construção de novos conceitos decorrentes de novas experiências.

Tavares (2014), em seu artigo, afirma que a aprendizagem significativa, apresentada por Ausubel, é o método pelo qual a construção do conhecimento se dá pela relação de novas informações com conhecimentos prévios do aluno. Porém, não são somente os conteúdos que constroem uma base de conhecimento sobre a aprendizagem, seu entendimento também está ligado a experiências vividas pelo aluno, propiciando ganhos significativos na construção de conhecimentos.

Malglaiive (1990), citado por Ferreira (2005, p.150), diz que “a aprendizagem está envolvida em múltiplos fatores, que se implicam mutuamente e que, embora os possamos analisar em separado, fazem parte de um todo que depende, quer na sua natureza, quer na sua qualidade, de uma série de condições internas e externas ao sujeito”.

2.3 Dificuldades no processo de ensino aprendizagem

Tavares (2013, p.12) diz que “a origem social do aluno pode influenciar à sua capacidade de aprender, com isso, alunos de baixa renda, a priori, têm mais dificuldades do que alunos de renda melhor. Esta dificuldade está relacionada a vários fatores, dentre os quais, o mais significativo é a participação familiar na educação desse aluno, incentivando-o a aprender constantemente”.

Dentre os principais fatores que influenciam o aprendizado do aluno, podem-se destacar as condições ambientais das escolas com infraestrutura deficitária, sem recursos didáticos, tecnológicos e audiovisuais. Fatores emocionais trazidos pelo aluno de fora para

dentro da escola, como experiências negativas vividas no dia a dia, também podem influenciar no processo de ensino aprendizagem. Outro fator, muitas vezes, é a impossibilidade do professor, da escola ou do ambiente escolar despertarem o interesse dos alunos. Segundo a visão de Marchesi (2006 apud Nogaro, Ecoo e Rigo, 2014), a motivação pode ser considerada o principal fator que influencia o êxito e a reflexão no âmbito da educação. Porém, sem a motivação, dificilmente o processo de propagação do conhecimento será completo.

2.4 Meios facilitadores

“Com o livre acesso aos meios de comunicação, a escola não é a única fonte de aprendizado, é preciso integrar o conhecimento adquirido lá fora com o que a escola tem a oferecer, mas de forma satisfatória” (TAVARES, 2014, p.13). Castoldi e Polinarski (2002) dizem que o ensino tradicional deixa lacunas que somente a utilização de recursos audiovisuais pode preencher, de forma a trabalhar os conteúdos de uma maneira diferente e que motive o aluno. A adoção de novos recursos didáticos-pedagógicos pode aumentar o interesse e a participação do aluno, contribuindo para uma construção melhor do conhecimento.

Dentre esses recursos, pode-se destacar a Internet, que leva o aluno a experimentar vivências diferentes das quais ele experimenta em sala de aula. Dessa forma, é importante que o professor saiba utilizar o grande potencial que a Internet pode possibilitar a favor do aluno. “Mas para que esses métodos tenham efetividade, muitas vezes é necessário dispor de recursos que em muitas escolas são bastantes escassos. Por isso, cabe ao professor ter a criatividade de buscar alternativas para suprir essas necessidades, utilizando meios muito simples do nosso dia a dia” (TAVARES, 2014, p.14). A disponibilidade de recursos permite que o aluno se sinta mais motivado e interessado em aprender.

2.5 Processo de ensino aprendizagem de algoritmos

Segundo Rapkiewicz et al. (2006, p.1), “a disciplina de algoritmos é considerada a base para o ensino de programação nos cursos de Ciência da Computação. Esta disciplina aborda os princípios da lógica de programação, com o objetivo de desenvolver a capacidade

de análise e resolução de problemas dos alunos, através da descrição dos mesmos na forma de algoritmos”.

Desse modo, segundo Falkembach, Amoretti, Tarouro (2003), colocar o estudo de algoritmo no início do curso tem por objetivo desenvolver a habilidade de criar estratégias para organizar as ideias, o raciocínio, a abstração e a representação simbólica, a fim de que o aluno incorpore estes hábitos e utilize-os sempre na resolução de problemas durante o próprio curso e, posteriormente, como profissional.

Porém, é notável que existe um alto índice de reprovação nas matérias de algoritmo e isso acaba contribuindo para a fragilidade do aprendizado do aluno no restante do curso. Barcelos, Tarouco, Bercht (2009) afirmam que os altos índices de evasão e reprovação nessas disciplinas costumam a ser um dos gargalos existentes nos cursos de graduação, particularmente de computação, dificultando, ou até mesmo impedindo, a continuidade dos alunos no curso.

Ao adentrar em cursos de computação, os alunos às vezes enfrentam alguns desafios e dificuldades para consolidar seu aprendizado em lógica de programação e algoritmo. Muitos deles não possuem ou ainda não desenvolveram habilidades necessárias para essa aprendizagem, o que ocasiona o insucesso e o desânimo, como enfatiza Barcelos, Tarouco, Bercht (2009). Estes autores afirmam que as causas para este alto nível de insucesso não são específicas da área, pois, de modo geral, muitos autores apontam que os alunos não apresentam desenvoltura na organização de raciocínios, elaboração de estratégias de resolução de problemas, atenção, concentração e estímulo no processo de cálculo mental. Sendo assim, as habilidades envolvidas nesse processo, tais como tentar, observar, conjecturar, deduzir, e que compõem o que chamamos de raciocínio lógico, não estando apropriadamente desenvolvidas, interferem na aprendizagem de praticamente todas as áreas do conhecimento.

Jenkins (2002) estabelece outros motivos para um desempenho não satisfatório dos alunos nas disciplinas que envolvem algoritmos e programação:

- a) Falta de habilidades para resolução de algoritmos;
- b) Incoerência do modelo de aprendizagem ao ritmo de absorção de conhecimento dos alunos;
- c) Falta de padronização e escolha de linguagens corretas para facilitar o aprendizado do aluno no início de curso.

Outro motivo que se torna um desafio para os alunos é a forma textual como as questões e problemas são apresentados. Segundo Rapkiewicz et al. (2006, p.2), “o uso exagerado da repetição *ad infinitum* de problemas com enunciados textuais passados em uma lista de exercícios impressa ou no quadro torna o processo de ensino e aprendizagem monótono e cansativo. A partir do enunciado, o professor procura trabalhar a destreza do aluno em entender o enunciado e elaborar uma solução algorítmica que deve ser descrita, na maior parte das vezes, em pseudocódigo”. A Figura 4 exemplifica problemas textuais de algoritmos, trabalhados em sala de aula ou fora dela.

Quadro 1 - Enunciado em formato de texto de um problema passado para alunos de algoritmos

- 1) Desenvolva um algoritmo para colocar seis litros de água em um vaso, utilizando como instrumentos dois vasos, um com capacidade de 7 litros e outro de 5 litros.
- 2) Suponha dois recipientes com capacidade respectivamente para 7 e 5 litros. Como você faria para colocar 6 litros de um líquido qualquer em um dos vasos tendo a possibilidade de fazer as seguintes ações:
 - Encher o vaso a partir de uma fonte de líquido

Fonte: Rapkiewicz et al. (2006)

Por fim, segundo Barcelos, Tarouco, Bercht (2009, p.2), “as estratégias de ensino têm buscado criar condições para que o aluno exercite o pensamento lógico de forma análoga à maneira como a lógica é utilizada pelo computador, isto é, realizar operações lógicas de forma idêntica ao computador”. No entanto, ainda segundo Barcelos, Tarouco, Bercht (2009, p.3), “o sistema tradicional de ensino não considera as diferenças dos alunos, suas aptidões e dificuldades, principalmente no conteúdo em que as habilidades e o raciocínio lógico são extremamente necessários. Assim, é importante construir estratégias educacionais que possibilitem ao aluno encontrar as possíveis soluções para o problema de forma lógica e coerente”.

Barcelos, Tarouco, Bercht (2009, p.3) concluem dizendo que “em face do exposto, salienta-se que o ensino de algoritmos requer novas estratégias educacionais. Este ensino, como suporte para a programação, utilizou, ao longo dos anos, diversas abordagens e ferramentas voltadas ao uso principalmente para ambientes de computador de mesa,

convencional, também utilizando ambientes de aprendizagem”. Vale ressaltar que o professor tem papel importante nesse processo, propondo novas alternativas e sendo criativos e incentivadores.

3METODOLOGIA

3.1 Metodologia de pesquisa

O proposto projeto esteve pautado na construção de um ambiente de aprendizagem que auxilie o processo de ensino aprendizagem da disciplina de algoritmos nos primeiros semestres de universidades públicas e privadas. Desse modo, o atual paradigma de ensino precisa ser repensando, no sentido de promover mais efetivamente a aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, surge a principal motivação para este trabalho. Arelado a isso, surgem outros problemas, também motivadores, relacionados à fixação das abstrações de lógica de programação, o entendimento das questões em forma textual e a falta de habilidade do aluno com o raciocínio.

Segundo Gil (2010 p.29), “a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos”. Dessa forma, foi realizado, primeiramente, um estudo de natureza bibliográfica sobre as dificuldades no processo de aprendizagem de algoritmos e os meios facilitadores para auxílio do processo de ensino aprendizagem. Baseado nos paradigmas de aprendizagem, nas dificuldades dos alunos em aprender e nos desafios que os alunos iniciantes em programação encontram quando adentram universidades particulares e públicas, pôde-se perceber que ambientes de aprendizagem e jogos educativos surgem como alternativas para o professor e o aluno construírem conhecimentos alinhados.

Inicialmente, a intenção era de construir um jogo educativo, mas a primeira versão do protótipo funcional possui características que mais se aproximam de um ambiente de aprendizagem, embora a tecnologia utilizada tenha sido uma tecnologia de desenvolvimento de jogos. Pretende-se, portanto, evoluir este ambiente para um jogo educativo, ou integrado a um jogo, com elementos próprios de um jogo digital educativo.

A partir do levantamento bibliográfico, foi desenvolvida a versão inicial de um ambiente de aprendizagem, chamado *Algorithm.h*, com o objetivo de permitir a aprendizagem de algoritmos a partir da notação textual de algoritmos, o Portugol.

3.2 Metodologia de desenvolvimento

O modelo de desenvolvimento utilizado foi o modelo evolucionário proposto por Sommerville (2007). Nesse modelo, à medida que se criam necessidades, especificações e funcionalidades são desenvolvidas. Dessa forma, as seguintes etapas foram implementadas:

a) **Estudo bibliográfico sobre aprendizagem, dificuldades para o ensino de algoritmos, quais meios facilitadores estão sendo utilizados** em artigos científicos, livros, revistas e páginas da *Web* utilizando descritores como “Algoritmos”, “Ambientes de Aprendizagem de Algoritmos”, “Ensino de Algoritmos”, “Dificuldades no ensino de algoritmos”, “Aprendizagem” e “Meios facilitadores para o ensino de algoritmos” sobre a base de dados Google Acadêmico .

b) **Estudo bibliográfico sobre o processo de ensino aprendizagem de algoritmos** de modo a entender o atual panorama dessa disciplina e como o ambiente proposto poderia auxiliar no processo de ensino aprendizagem.

c) **Estudo sobre as tecnologias que serão utilizadas** para o desenvolvimento do ambiente de aprendizagem.

d) **Implementação de um protótipo** com a finalidade de testar a ferramenta com o público externo.

e) **Estudo de caso e avaliação dos resultados obtidos** com o uso da ferramenta formulários do Google;

f) **Conclusão** evidenciando os resultados e estabelecendo evoluções e trabalhos futuros no ambiente de aprendizagem

3.2.1 Visão geral do ambiente de aprendizagem

No ambiente de aprendizagem, o principal ator é o estudante, que pode interagir com a ferramenta, solucionando questões problema e evoluindo sua aprendizagem. Nesse percurso, novos níveis são alcançados, pontos acumulados e é possível percorrer todo o conteúdo de algoritmos. O ambiente contará com um sistema de ranking, no qual os alunos

de uma classe ou de diferentes classes podem comparar seus pontos e avaliar seu desenvolvimento na matéria de algoritmo.

O aluno poderá também consultar os códigos que não conseguiu solucionar corretamente e analisar quais obstáculos não permitiram que o mesmo conseguisse êxito dentro daquela questão. Na subseção 4.2.3, é possível ver em detalhes as telas do ambiente e os seus descritivos.

3.2.2 Tecnologias

A ferramenta utilizada para a construção do protótipo foi a *Game Engine Unity 3D*, e a plataforma escolhida foi o *Android*. A escolha pela plataforma *Android* se deu pelo fato de ter maior disseminação atualmente, como corrobora Santino (2016, p.1), quando diz que “quase 9 em cada 10 celulares no mundo usam *Android*”. A *Game Engine*, por sua vez, permite desenvolver jogos e/ou ferramentas unindo arquivos de áudio, imagens e modelos 3D, para criar diversos cenários, jogos e ambientes desejados, como bibliotecas virtuais até aplicativos multiplataformas (DIAS, 2014).

As linguagens de programação mais relevantes que podem ser utilizadas na *Unity* são *JavaScript* e o C# (“C sharp”). Porém, apenas a linguagem de programação C# foi utilizada para o desenvolvimento deste ambiente de aprendizagem.

Segundo Lima e Reis (2002), a linguagem de programação C# tem por características a simplicidade, orientação a objetos, fortemente tipada (ajuda na manipulação de erros), controle de versões, dentre outras.

3.2.3 Protótipo

Segundo Preece, Rogers, Sharp et al. (2005, p.261), “um protótipo pode ser qualquer coisa desde um *storyboard* de papel a uma parte complexa de um *software* e de uma maquete de cartolina a um pedaço de metal moldado e prensado. Ele possibilita que os *stakeholders* interajam com um produto imaginado visando a adquirir experiência de como utilizá-lo em um ambiente real e a explorar os usos para ele imaginados”.

Primeiramente, para a elaboração do protótipo, foram pensados os conteúdos que seriam abordados, as interações do usuário e as possíveis vantagens desse ambiente no

processo de ensino aprendizagem do estudante. Por fim, deu-se início ao processo de construção.

O protótipo pode ser considerado de alta-fidelidade, já que, segundo Preece, Rogers, Sharp (2005, p.265) “utiliza materiais que você espera que estejam no produto final e realiza um protótipo que se parece muito mais com algo acabado”.

A finalidade do protótipo é, não somente mostrar as funcionalidades do ambiente de aprendizagem proposto, mas também servir como um auxílio à construção de ferramentas educativas para a aprendizagem de algoritmo. O instrumento poderá servir como suporte aos professores que desejem se engajar em utilizar essa nova possibilidade de ensino.

O objetivo do ambiente é proporcionar ao usuário, que já possua algum conhecimento básico em algoritmo, uma metodologia de análise problemas e formulação de pseudocódigos em Portugol. Primeiramente, o usuário terá uma tela inicial com botões de “*Play*”, “*Ranking*” e “*Help*” (Figura 1).

Figura 1 - Tela inicial



Posteriormente, terá a tela de escolha de fases “*Select Level*” (Figura 2). Em seguida, virá uma tela contendo um problema (nível) a ser resolvido, relacionado a comandos em algoritmo. Como exemplo, tem-se o primeiro problema relacionado a tipos de dados, variáveis e constantes (Figura 3). A partir deste problema, o usuário terá à disposição um quadro com alguns comandos da linguagem que ficarão dentro de quadrados (Figura 4).

Figura 2 - Tela de seleção de níveis

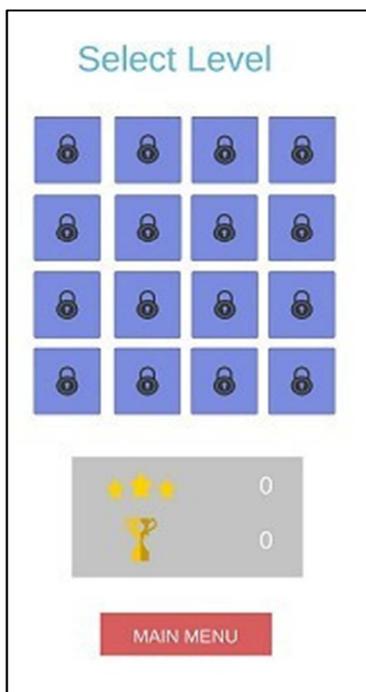


Figura 3 - Tela da questão problema

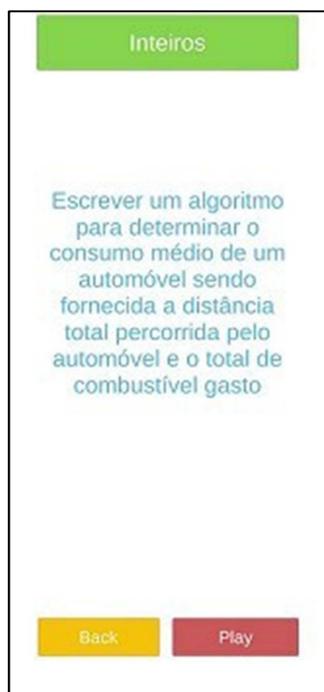


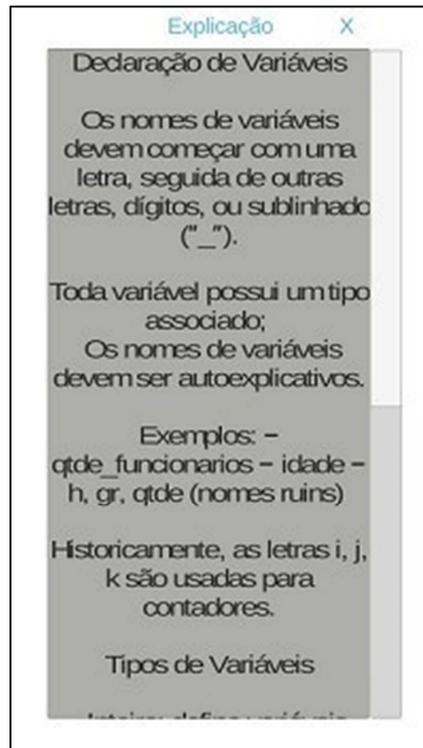
Figura 4 - Tela principal do ambiente



O objetivo da ferramenta é permitir ao aluno clicar nos quadrados da Figura 4, para que o comando escolhido apareça na tela, formando um código e resolvendo o problema em questão. O interessante é que o estudante não estrutura sozinho o código, mas sim com o apoio do ambiente.

Dois *inputField's* (campos de textos) foram adicionados ao quadro com os comandos: o campo de texto variável tem por finalidade possibilitar que o aluno escreva o nome da variável, e o campo "Texto" tem por finalidade possibilitar ao usuário digitar o texto que será exibido junto com o comando "escreva". Na parte superior da Figura 4, ao clicar no botão Ajuda, o aluno terá a opção de obter uma Explicação para o problema proposto. Ao clicar em Explicação, uma nova tela se abrirá contendo uma explicação breve sobre o assunto tratado pelo problema (Figura 5).

Figura 5 - Tela de explicação



3.3 Estudo de Caso

Como forma de avaliação, foi realizado um estudo de caso com a intenção de analisar o que foi proposto, avaliar argumentos encontrados e buscar soluções para sugestões propostas no estudo de caso. Segundo Fialho e Neubauer Filho (2010, p.4520), o “Estudo de Caso, por si só, caracteriza-se por ser um tipo de pesquisa que apresenta como objeto uma unidade que se possa analisar de forma mais aprofundada”.

Dentro desse contexto, um estudo de caso foi realizado com 6 jovens do primeiro semestre do curso de Sistemas de Informação da Universidade Salvador – UNIFACS, no campus de Feira de Santana. Os alunos foram orientados sobre o processo do qual participariam, sobre a importância da adoção de novas estratégias como ambientes e jogos educativos no auxílio à aprendizagem de algoritmos e programação e sobre o funcionamento do protótipo.

De posse de todas as orientações do processo, o *App* do protótipo foi disponibilizado para os dispositivos móveis dos alunos com plataforma “*Android*”, para que o estudo de caso pudesse ser realizado. A principal motivação para a escolha de alunos do primeiro semestre teve relação com os objetivos deste trabalho, que, de maneira geral, era criar um

ambiente de aprendizagem para auxiliar no processo de construção dos conhecimentos básicos de programação. Como estes estudantes se deparam com a disciplina de algoritmos e programação no primeiro semestre, esse grupo era o mais adequado para validar o ambiente e suas funcionalidades.

4 RESULTADOS OBTIDOS

Após a apresentação e uso da ferramenta pelos estudantes (estudo de caso), foi utilizado um questionário contendo algumas perguntas referentes às experiências anteriores dos participantes, avaliação do ambiente como ferramenta de ensino e sugestões de melhoria. O questionário foi composto por 7 questões. São elas:

Quadro 2 - Formulário de Avaliação do Protótipo

- 1) Sexo
- 2) Idade
- 3) Já utilizou algum software educacional para o aprendizado de algoritmo?
- 4) A atual metodologia de ensino de algoritmo facilita meu aprendizado?
- 5) Você aprova a utilização de novas ferramentas para o ensino de algoritmo?
- 6) Você acredita que este jogo pode ser utilizado como uma ferramenta eficaz no ensino de algoritmo?
- 7) Sugestões

As questões 3, 4, 5 e 6 tinham como opção de respostas as alternativas “Concordo Plenamente”, “Concordo”, “Neutro”, “Discordo” e “Discordo Plenamente”. A última questão era aberta e tinha por objetivo colher sugestões de melhorias para o ambiente de aprendizagem.

Gil (2008, p.121) define questionário como “a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.”. O objetivo do questionário era colher críticas e/ou elogios necessários para o aperfeiçoamento do ambiente de aprendizagem. Os participantes tinham idades entre 17 e 22 anos e 100% eram do sexo masculino. A maioria respondeu que já tinha tido algum tipo de experiência com *software* educativo para o aprendizado de algoritmo, caracterizando 66,7%. Desse número (66,7%),

metade aprova totalmente a utilização dessas novas ferramentas de ensino, e a outra metade respondeu a essa pergunta com o item “Concordo”. Em relação a acreditar na efetividade do ambiente de aprendizagem testado, 66.7% concordaram plenamente na eficácia do ambiente como uma ferramenta de ensino de algoritmos, e 33,3% responderam com a opção concordo.

Os aspectos positivos alcançados foram uma nova estratégia lúdica que chamou atenção dos alunos participantes, motivação, curiosidade, facilidade no uso do protótipo, interface agradável e atrativa. Como aspectos negativos foram citados a não possibilidade de rever a questão sem a necessidade de voltar para a tela anterior e a impossibilidade de mudar de linha sem ter que apertar o botão de pular linha ou o botão de apagar caracteres. Nesse sentido, as avaliações foram positivas, sinalizando modificações necessárias e importantes para a evolução da ferramenta. Além disso, a intenção é evoluir a ferramenta para assumir características de um jogo educativo, ou agregar elementos de um jogo, tornando-o mais lúdico e atrativo para a aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

O referido trabalho teve por finalidade o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem que pode auxiliar no ensino aprendizagem da disciplina de algoritmo, tornando o processo mais lúdico, dentro e fora de sala de aula. Essa ferramenta (TIC), com as características de ludicidade e interação facilitada, pode motivar os alunos para aprenderem o conteúdo e colaborar com o desenvolvimento de habilidades dos mesmos.

O ambiente de aprendizagem surgiu da falta de ferramentas lúdicas que pudessem auxiliar o ensino da matéria de algoritmo e também da experiência como instrutor de Lógica de Programação para Adolescentes no Programa de Inclusão Digital (PIDI), desta instituição de ensino.

Partindo desse conceito, foi realizado um estudo de caso com jovens, estudantes de sistemas de informação, que já possuíam conhecimentos básicos em algoritmos. A partir do estudo de caso, informações foram colhidas, comprovando a importância e do emprego de ferramentas lúdicas para o ensino de algoritmo. Aproximadamente 67% dos entrevistados aprovam a utilização do ambiente de aprendizagem para o ensino de algoritmos e também acreditam na efetividade da ferramenta.

Pretende-se, futuramente, evoluir o ambiente de aprendizagem para um jogo educativo. Desse modo, elementos como pontuação, cronômetro, cenário, ranking, bônus por compilação do código sugerido como resposta, bônus por terminar o algoritmo em menos tempo e, por fim, estruturação final dos níveis organizados por assuntos deverá ser implementada. Esses elementos são essenciais para a dinamicidade e para a emoção inerentes a um jogo educativo digital.

Como trabalhos futuros, além de ampliar o ambiente para um jogo digital, diante das sugestões colhidas pelo questionário, pretende-se implementar um interpretador que fará uma análise léxica, sintática e semântica do código fonte e dará a porcentagem de resolução do problema em tempo real. Esse interpretador executará também as operações ali contidas e consumirá os dados que os comandos pedirem. Nesta nova versão, pretende-se validar a resposta do usuário, com a execução de três testes. O primeiro deles será o de análise sintática; neste caso, se o código compilar sem erro de sintaxe, o usuário ganhará uma estrela. O segundo será o de análise semântica e, por fim, será avaliado o tempo no qual o usuário conseguiu resolver o algoritmo. Estes testes já adicionam à ferramenta outros elementos motivadores, como, por exemplo, a tentativa de resolver o desafio em um menor tempo possível.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, R., TAROUÇO, L., and BERCHT, M. O uso de mobile learning no ensino de algoritmos. **RENOTE**, v. 7, n. 3, p. 327–337, 2009.

CASTOLDI, R., POLINARSKI, C. A. **A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1. 2009, Ponta Grossa, PR. **Anais...** Ponta Grossa, PR, 2009. Disponível em: <<http://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%C3%B3gicos.pdf>>. Acesso em: 25 mai. 2017.

DIAS, R. **Fazendo jogos e aplicativos com unity 3d**, 2014. Disponível em: <<http://producaodejogos.com/fazendo-jogos-e-aplicativos-com-unity-3d/>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

FALKEMBACH, G., AMORETTI, M. S., TAROUÇO, L. M. Uma experiência de resolução de problemas através da estratégia ascendente: Ambiente de aprendizagem adaptado para algoritmos (a4). In CHALLENGES. INTERNATIONAL CONFERENCE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN EDUCATION AND 5TH SIII-INTERNATIONAL SYMPOSIUM IN EDUCATIONAL COMPUTING, 3., **Proceedings...** 2003.

FERREIRA, M. Alguns fatores que influenciam a aprendizagem do estudante de enfermagem. **Millenium**, pp. 150–173, 2005.

FIALHO, J. T., NEUBAUER FILHO, A. **O estudo de caso dirigido como metodologia de pesquisa para a educação a distância (ead)**, 2010. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/644_503.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2017.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas, 2010.

GIL, A. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Atlas, 2008

JENKINS, T. On the difficulty of learning to program. In **Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences**, volume 4, pp. 53–58, 2002.

LARA, I. C. M. de. **Jogando com a matemática de 5ª 8ª série**, 2004 Disponível em: <http://miltonborba.org/CD/Interdisciplinaridade/Encontro_Gaucho_Ed_Matem/minicursos/MC53.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2017.

LIMA, E., REIS, E. **C# E .NET - Guia do desenvolvedor**. Campus – BB, 2002.

LIMA, M. A. **Aprendizagem infantil sua construção e desenvolvimento**. Instituto Avançado de Pesquisas Educacionais - Faculdade de Educação da Serra, Alegre. ES, 2009. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/aprendizagem-infantil-sua-construcao-e-desenvolvimento/39347/>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

MALGLAIVE, G. – **Enseigner à des adultes**. Paris : Presses Universitaires de France, 1990.
MARCHESI, Á. **O que será de nós, os maus alunos**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MORAIS, R. X. T. de. **Software educacional: a importância de sua avaliação e do seu uso nas salas de aula**, 2003. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/monografias/monografia-rommel-xenofonte.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2017.

NOGARO, A., ECCO, I., RIGO, L. F. Aprendizagem e fatores motivacionais relacionados. **Revista Espaço pedagógico**, v. 21, n. 2, 2014.

OGASAWARA, J. S. **O conceito de aprendizagem de skinner e vygotsky: um diálogo possível**, 2014. Disponível em: <<http://www.uneb.br/salvador/dedc/files/2011/05/Monografia-Jenifer-Satie-Vaz-Ogasawara.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H., **Design de interação: além da interação humano-computador**. Bookman, 2005.

RAPKIEWICZ, C. E., FALKEMBACH, G. A. M., SEIXAS, L. M. J. d., SANTOS, N. d. S. R. S. d., CUNHA, V. V. d., KLEMANN, M., et al. Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. **RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]**. Porto Alegre, RS, 2006.

RODRIGUES, M. Como ensinar programação? **Informática–Boletim Informativo Ano I**, n. 1, 2002.

SANTINO, R. **Quase 9 em cada 10 celulares no mundo usam android**, 2016. Disponível em: <<https://olhardigital.uol.com.br/noticia/quase-9-em-cada-10-celulares-no-mundo-usa-android/63634>>. Acesso em: 17 mai. 2017.

TAVARES, P. **Utilização de jogo educativo como proposta para favorecer o ensino de ciências nas turmas do 8^o ano da escola municipal maria caproni de oliveira, município de carvalhópolis mg**. 2013. Disponível em: <https://www.mch.ifsuldeminas.edu.br/~biblioteca/biblioteca_digital/Documentos/TCC-da-Biologia2013/TCC-Priscila.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2017.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 8th ed., Addison - Wesley, 2007.