

Ensinando programação para crianças: um jogo

Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos¹

Márcio Osshiro

Alexandre Soares da Silva

Willian Rojers F. dos Santos

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul , Campus Campo Grande, Brasil



Figura 1: Fase do jogo Game AllGo

RESUMO

Entre as ferramentas que a Informática na Educação oferece, a programação de computadores por crianças é uma das mais recentes. Através da resolução de problemas, as crianças são motivadas a tomar decisões que obtêm sucesso ou não, podendo corrigir o próprio erro e aprender. Este *paper* apresenta uma proposta para o desenvolvimento e teste de um jogo educativo com o objetivo de estimular o raciocínio lógico, construir noções de programação como expressão criativa e ensinar conceitos básicos de programação para crianças. A aplicação deverá ser acessível ao público infantil a ponto de introduzir princípios de como interpretar e manipular algoritmos simplificados, e planejar a solução de problemas simples do cotidiano de uma criança, estudante do ensino fundamental. Este trabalho envolveu uma busca de trabalhos correlatos e games existentes, bem como uma revisão sistemática buscando estudos que apresentem a utilização de jogos para o ensino de algoritmo para crianças da educação fundamental.

Palavras-chave: ensino fundamental, algoritmos, jogos digitais.

1 INTRODUÇÃO

O uso da informática para auxiliar o aprendizado, bem como a educação, não é novo, mas está sempre em transformação, seja por meio de novas implementações tecnológicas, seja por novas formas de aplicação. Algumas pesquisas apontam também para a necessidade dos computadores no cotidiano, corroborando para a alfabetização digital. A escola, como espaço democrático da construção do conhecimento, faz-se campo de inúmeras pesquisas, que segundo Araújo [1],

As tendências temáticas mais expressivas em relação ao uso

do computador na escola encontram-se nos conteúdos expressivos dos aspectos didático-pedagógicos e na análise mais teórica da presença do computador na sociedade e na educação. O computador como ferramenta e/ou artefato cultural é um enfoque presente nos trabalhos, mas ainda em expansão.

A educação tem como desafio transformar o ensino aprendizagem com o uso dos computadores em processos pedagógicos que sejam construídos com a tecnologia e não adaptados a ela. Como diz Martins [2],

nesse ponto exatamente, se dá o grande embate entre educadores e especialistas em informática educativa: encontrar o equilíbrio entre o processo pedagógico tradicional e centenário, e as mais modernas e revolucionárias tecnologias com recursos avançados e milhares de dados e informações disponíveis.

De acordo com Valente [3], na educação, o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação — ensino de computação ou "*computer literacy*" — como para ensinar praticamente qualquer assunto — ensino através do computador. Existem vários tipos de programas de computador (softwares) que podem ser utilizados na educação, segundo Taylor [4] os softwares educativos podem ser classificados em: tutor, onde o software que instrui o aluno; tutorado, onde o software que permite o aluno instruir o computador; e ferramenta, onde o software com o qual o aluno manipula a informação.

Entre as ferramentas que a Informática na Educação oferece a programação de computadores por crianças é uma das mais recentes. Através da resolução de problemas as crianças são motivadas a tomar decisões e obter sucesso ou não, podendo corrigir o próprio erro e aprender.

e-mail: marilyn.matos@ifms.edu.br¹

Para Valente [4]

Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador.

Para Resnick [5] citado por Martins [2] o caminho do aprender no ensino fundamental e no ensino médio, deveria buscar aliar criatividade e aprendizagem, partindo do princípio que, na educação infantil, as crianças constroem brinquedos, instrumentos criativos que lhes possibilitam pensar, testar e aprender.

Considerando que as disciplinas que envolvem algoritmos e linguagem de programação não são exclusividade dos cursos de ensino superior, pois também fazem parte do currículo integrado do ensino médio técnico, em cursos como técnico em informática, iniciativas que possam fomentar o interesse e a aprendizagem dos alunos ainda em séries anteriores ao ensino médio são necessárias.

Diante do exposto este trabalho tem como objetivos, desenvolver um jogo educativo que possa contribuir para que estudantes do ensino fundamental desenvolvam interesse pela informática, e ao mesmo tempo dar suporte ao ensino/aprendizado de algoritmos e programação de maneira lúdica.

As próximas seções deste trabalho estão organizadas da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos correlatos; a Seção 3 apresenta o mapeamento sistemático realizado; a Seção 4 apresenta a proposta para o Game AllGo; e por fim, a Seção 5 apresenta as considerações finais e resultados esperados deste estudo.

2 TRABALHOS CORRELATOS

Brinquedos vão adquirindo formas mais complexas, como pequenos robôs e engenhocas a serem montados e programados pelas crianças. Nesse processo, o computador torna-se um grande aliado, uma nova ferramenta para o aprendizado criativo [5] *apud* [2].

Seguindo esse paradigma, abordagem pela qual o aprendiz constrói, por intermédio do computador, o seu próprio conhecimento, vários softwares foram desenvolvidos com o objetivo de auxiliar crianças na construção de suas histórias, e assim desenvolver o raciocínio lógico e aptidões para programação. Entre eles podemos citar:

RoboMind [6] - feito para rodar em PC, RoboMind é um jogo onde o usuário controla os movimentos de um robô em um cenário com obstáculos e com elementos gráficos com os quais se pode interagir. O mecanismo do jogo é simples, o jogador digita comandos preestabelecidos para andar para frente, virar à direita e virar à esquerda. Há a possibilidade também de programar movimentos com a lógica de "se (...), então" de acordo com elementos do cenário. Tudo isso é feito em um console de interface escrita que simula linhas de código de programação.

Tynker [7] - é um site que permite a criação de jogos voltados ao ensino de conceitos de programação para crianças. O serviço possui mecanismos pré-definidos que são basicamente bloquinhos encaixáveis que representam ações ou propriedades, que quando juntos e acionados, fazem o personagem criado se mover e agir conforme o programado. O intuito é passar noções de como se monta um algoritmo de forma visual e intuitiva em diversos contextos. O serviço incentiva não só jogar, mas principalmente criar jogos. O usuário pode criar suas próprias histórias e desafios e disponibilizá-los no site. O Tynker possui uma cartilha de boas práticas, dicas de como projetar e tutoriais para auxiliar na parte técnica. Esse viés é abordado de duas formas: para

pais/educadores que desejam incentivar o aprender a programar, e para crianças que já possuem maior grau de instrução e já podem tentar maiores desafios.

Codecademy [8] - de maneira amigável, o Codecademy se propõe a ensinar linguagens de programação através pequenos desafios e exemplos, onde o usuário digita o código em um editor de texto dentro do próprio site, e tem a correção, tanto lógica quanto semântica, em tempo real. O sistema usa conceitos de gamificação com *achievements* e noções de progresso.

Code Monster [9] - através de duas telas, uma de edição de texto e uma de demonstração gráfica, um monstinho vai apresentando os recursos de javascript e ensinando passo a passo a semântica da linguagem e como manipulá-los. Na tela de edição de texto o usuário digita manipulando os códigos javascript de acordo com as sugestões do monstinho, ao mesmo tempo na tela de demonstração gráfica as instruções passadas aparecem já transformados em imagens.

Scratch [10] - É uma aplicação destinada a ser utilizada por crianças a partir dos oito anos e foi desenvolvida pela equipe Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab e coordenada por Mitchel Resnick.. O Scratch é um personagem manipulável pelo usuário por meio de comandos pré-programados representados por bloquinhos encaixáveis. O usuário pode criar cenários e histórias em que o gato interagir, podendo depois exportar um arquivo em vídeo.

Com o intuito de ensinar noções básicas de programação para crianças pequenas, há também o Primo [11] que é um brinquedo físico com a aparência de um robzinho de cara simpática e é controlado por uma caixa com inputs, onde a criança pode encaixar os comandos, que são representados em pecinhas de madeira, na sequência em que querem que ele obedeça. O brinquedo é baseado em Arduino (plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e placa única) e possui 4 comandos: executar, andar pra frente, virar à direita e virar à esquerda. O jogo vem acompanhado de obstáculos que podem ser dispostos de maneira livre, permitindo a criança criar seus próprios trajetos, e em cima disso planejar a rota que ordenará ao Primo. Ao brincar a criança é desafiada a planejar rotas e executá-las passo a passo encaixando pecinhas no controlador. Processo semelhante ao de formular um algoritmo.

3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Foi realizado no período de Setembro a Outubro de 2015 um mapeamento sistemático com o objetivo de buscar estudos primários que propõe a utilização de jogos educativos para o ensino da lógica de programação para alunos da educação fundamental. O mapeamento sistemático segue a metodologia proposta de Kitchenham [12] cujo planejamento contempla os seguintes elementos: (i) questões de pesquisa; (ii) estratégia de busca; (iii) critérios de inclusão e exclusão a fim de selecionar os trabalhos relevantes para responder as questões de pesquisas predefinidas; e a (iv) extração de dados e métodos de síntese. Cada um desses elementos estão descritos a seguir:

i) Questões de pesquisa

Com o objetivo de encontrar estudos primários sobre o ensino de algoritmo utilizando um jogo educacional, as questões de pesquisa (QP) a seguir foram estabelecidas:

QP1) Existem estudos que propõem jogos educativos para o ensino de algoritmo para alunos da educação fundamental?

QP2) Quais as características desses jogos? (RPG, pergunta e resposta, 2d, 3d, entre outros)

- QP3) Os jogos produziram um maior interesse pela área da programação nas crianças?
- QP4) Quais as ferramentas utilizadas para construir esses jogos?
- QP5) Quem são os pesquisadores envolvidos?

ii) Estratégia de busca

A estratégia de busca engloba a seleção das fontes de estudos primários e a construção das palavras empregadas na busca.

Como base de busca, foram buscados trabalhos indexados pelo Periódico Capes [13], que é uma biblioteca virtual que tem a proposta de reunir e disponibilizar o melhor da produção científica internacional.

As palavras de busca, ilustradas na Tabela 1, foram utilizadas para buscar estudos que contemplem as palavras, preocupando-se com os seus possíveis sinônimos: jogo ou game, educativo ou educacional, lógica de programação ou algoritmo.

Palavras de Busca
“jogo educativo” e “lógica de programação”
“jogo educativo” e “algoritmo”
“jogo educacional” e “lógica de programação”
“jogo educacional” e “algoritmo”
“game educativo” e “lógica de programação”
“game educativo” e “algoritmo”
“game educacional” e “lógica de programação”
“game educacional” e “algoritmo”

Tabela 1: palavras de busca utilizadas no mapeamento sistemático

iii) Critérios de inclusão e exclusão

Os Critérios de Inclusão foram escolhidos de forma a permitir que estudos primários relevantes sejam incluídos na pesquisa, e os Critérios de Exclusão foram elencados para que os estudos primários irrelevantes no contexto deste mapeamento sejam descartados.

Para critério de inclusão, foi definido que seriam incluídos os artigos que tratam do ensino de algoritmo para alunos da educação fundamental utilizando jogo educativo.

Como critério de exclusão, foi definido que não seriam aceitos artigos em outro idioma que não o português.

iv) extração de dados e métodos de síntese.

Para a extração de dados dos trabalhos selecionados considerando os critérios de inclusão e de exclusão, é definida a construção de tabelas relacionadas às questões de pesquisa, quando pertinente, visando sintetizar resultados para facilitar as conclusões.

Após o planejamento, foi realizada a busca, onde, aplicando as palavras de busca, foram identificados 20 estudos. Ao aplicar os critérios de inclusão e exclusão, não foi selecionado nenhum artigo que apresenta a utilização de jogo educativo para o ensino de algoritmo para alunos da educação fundamental. Conclui-se com este mapeamento sistemático uma certa carência de estudos nesta área, verifica-se a necessidade de mais trabalhos que despertem nas crianças o interesse pela programação de uma forma lúdica e divertida.

4 PROPOSTA PARA O GAME ALLGO

A proposta do Game AllGo é ser um jogo educativo que foi projetado para apresentar os principais conceitos de algoritmo de

uma forma divertida e desafiadora. O jogo consiste de vários episódios, onde cada episódio é composto de duas etapas.

Na primeira etapa, conforme ilustrado na Figura 2, o jogador tem que instruir o personagem para que ele possa chegar às poções mágicas. Essas instruções baseiam-se em comandos de ação, de tomada de decisão e de repetição, que são os comandos básicos para o entendimento de algoritmo.

Após o personagem conseguir pegar todas as poções, é totalizado a quantidade de passos que o jogador utilizou para obter todas as poções e estimada uma proporção em relação ao número de passos ótimo (mínimo possível) que ele poderia ter utilizado. Conforme a proporção computada, é fornecida ao personagem uma determinada quantidade de vidas (tentativas extras) a ser utilizado na segunda etapa. Uma mecânica análoga é aplicada também para os níveis subsequentes.

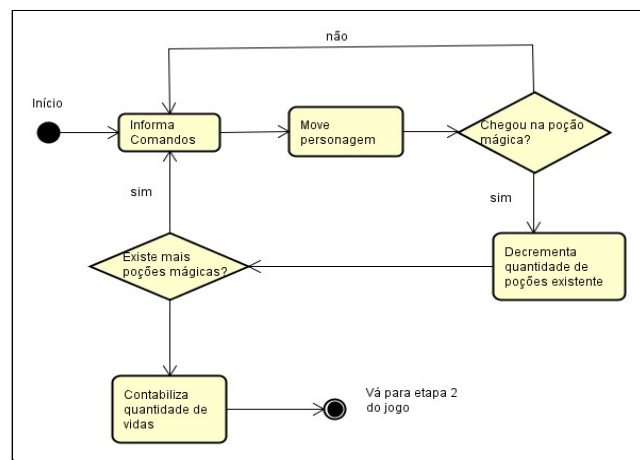


Figura 2: Etapa 1 do jogo Game AllGo

Na Figura 3 é exibida uma proposta de tela para a primeira etapa do jogo Game AllGo de um episódio qualquer. Ao lado direito da figura, o jogador vai montando a sequência de comandos para que o personagem possa obter as poções mágicas. Para executar o comando, o jogador deve clicar no ícone de play (jogar). A sequência de comandos que o jogador deve especificar vai evoluindo conforme ele avança nos níveis do jogo.

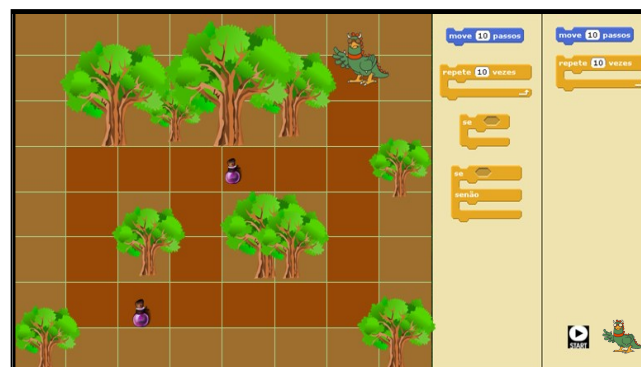


Figura 3: Proposta para a primeira fase de um episódio do jogo Game AllGo

Na segunda etapa (ilustrado na Figura 04), o jogador recebe uma instrução composta, do tipo:

pegar quantidade de frutas vermelhas > x
e
pegar quantidade de frutas amarelas < y
onde x e y são valores numéricos fornecidos pelo jogo

A partir desta instrução, ele deve pegar as frutas que vão aparecendo, mas sempre obedecendo às instruções fornecidas. Se o tempo acaba antes de cumprir o objetivo, ou se ele não consegue cumprir com o objetivo por que pegou uma quantidade maior ou menor do que as regras estabeleciam, ele perde uma vida e a mesma etapa recomeça.

Se alcançado o objetivo, a etapa é finalizada com sucesso. Caso esgotem-se as tentativas, o jogador terá que reiniciar todo o episódio.

As Figuras 4 e 5 mostram a proposta de jogabilidade para a etapa 2 do jogo Game AllGo, onde o jogador está sendo instruído para, **ou** pegar somente dez maçãs verdes, **ou** pegar mais de dez maçãs vermelhas. Observe que neste contexto, **ou** é um operador lógico utilizado em lógica de programação ou algoritmo.



Figura 4: Etapa 2 do jogo Game AllGo

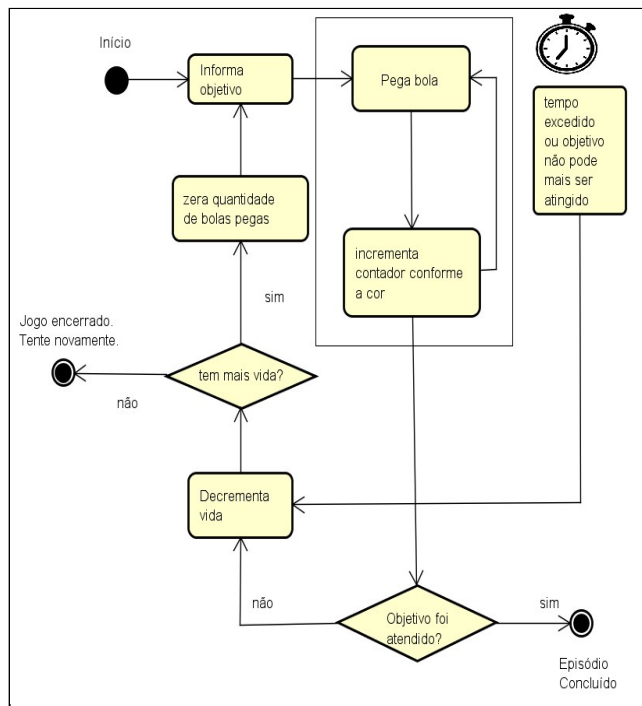


Figura 5: Etapa 2 do jogo Game AllGo

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RESULTADOS ESPERADOS

O objetivo final é contribuir para que estudantes do ensino fundamental desenvolvam interesse pela informática, e ao mesmo tempo dar suporte ao ensino/aprendizado de algoritmos e programação.

Através deste jogo, as crianças poderão ter o primeiro contato com a lógica da programação, para que possa despertar o pensamento computacional e desmistificar essa área do conhecimento, tornando a programação mais próxima do dia a dia delas. Não sendo apenas usuários da informática, mas tendo uma noção de como as coisas funcionam, e como as máquinas são dependentes das instruções que precisam ser feitas por pessoas.

Entretanto, o jogo está na fase de desenvolvimento e não foi submetido aos estudantes, mas está tendo a colaboração de especialistas em educação e professores que já atuaram na educação fundamental. A estratégia de aplicação é apresentar o jogo para alunos de uma turma do 9º ano da educação básica e aplicar um questionário para verificar se o jogo proposto despertou o interesse pelo pensamento computacional. Em outra turma do 9º ano também, será aplicado apenas o questionário. Comparando os resultados obtidos entre as duas turmas, poderá ser mensurado se houve o jogo realmente consegue estimular o interesse pela área de programação.

REFERÊNCIAS

- [1] C.H.S. Araújo. Análise da Produção Acadêmica sobre o Uso do Computador na Educação nos Periódicos e ANPed. Revista Anápolis Digital, v. 1, p. 1, 2010.
- [2] A.R.Q. Martins. Usando o scratch para potencializar o pensamento criativo em crianças do ensino fundamental. Dissertação Mestrado em Educação. Universidade de Passo Fundo. 2012.
- [3] J.A. Valente. Diferentes usos do computador na educação. In: Diferentes usos do computador na educação. O uso inteligente do computador na educação. Palestra realizada em Belo Horizonte em 28 jan. 1998.
- [4] R.P. Taylor. The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee. Teachers College Press, New York. Ed. 1980.
- [5] M. Resnick. O computador como pincel. In: VEJA. Limpeza de Alto Risco. Especial: um guia do mundo digital, São Paulo: Abril Cultural, n. 41, out. 2006.
- [6] Robomind Desktop. Disponível em: <<http://www.robomind.net/pt/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [7] Tynker Coding for Kids. Disponível em: <<https://www.tynker.com/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [8] Codecademy. Teaching the world how to code. Disponível em: <<https://www.codecademy.com/pt/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [9] Code Monster from Crunchzilla. Disponível em: <<http://www.crunchzilla.com/code-monster/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [10] Scratch. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [11] Primo. Primo Toys. Disponível em: <<https://www.primotoys.com/>>. Acesso em: 01/06/2016.
- [12] Arduino. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/>>. Acessado em: 01/06/2016.
- [13] Periódico Capes. Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 01/06/2016.